

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE  
MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PROCESAMIENTO DE GOMA DE TARA Y POLVO DE TARA  
PARA EXPORTACIÓN EN EL DISTRITO DE SANTA CRUZ,  
CAJAMARCA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**QUISPE REYES, RICARDO GIANPIERRE**

**Chiclayo 19 de diciembre del 2017**

**“PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PROCESAMIENTO DE GOMA DE TARA Y POLVO DE TARA  
PARA EXPORTACIÓN EN EL DISTRITO DE SANTA CRUZ,  
CAJAMARCA”**

**POR:**

**RICARDO GIANPIERRE QUISPE REYES**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR**

---

**Msc. Martha Tesén Arroyo  
PRESIDENTE**

---

**Ing. Diana Peche Cieza  
SECRETARIO**

---

**Ing. Maria Luisa Espinoza García Urrutia  
ASESOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios, Por haberme permitido llegar a cumplir este logro y haberme dado salud para alcanzar mis objetivos, además de su infinita bondad y bendición.

A mis padres Cesar Quispe Curasi y Anita Reyes Cruzado, por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, valores y su motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien y un buen profesional.

A mis maestros, que fueron partícipes de mi formación profesional, gracias por su gran apoyo, motivación y por su tiempo dedicado a incrementar mis conocimientos y experiencias que impulsaron al desarrollo profesional y personal.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo por ser la institución que me inculcó tantos conocimientos para mi vida profesional y más importante aún, se preocupó por enseñarme los valores cristianos para mi formación como persona de valor en la comunidad.

Agradezco a la municipalidad de Santa Cruz en Cajamarca por facilitarme información preciada para esta tesis y por brindarme el apoyo en mis visitas al pueblo de Santa Cruz para recolectar datos.

Agradezco a mi asesora de tesis Ing. Maria Luisa Espinoza y a todos los demás profesores que me brindaron consultoría en los temas descritos en esta tesis.

## **PRESENTACION**

La tesis que presento es un proyecto donde se propone la instalación de una planta procesadora de polvo y goma de tara para la Asociación de productores Agropecuarios de Santa Cruz en Cajamarca, la cual estaría ubicada en la región antes mencionada. Se ha considerado que la ubicación de la planta sea en Cajamarca debido a su cercanía a la producción tecnificada del cultivo de tara perteneciente a la asociación, además otro beneficio sería la creación de empleo en la zona de Santa Cruz, donde predomina la actividad agrícola.

La finalidad de este estudio fue brindar a la asociación información con la que pueda tomar decisiones con respecto a la instalación de la planta o seguir vendiendo su producción a acopiadores los cuales a su vez venden esa producción a empresas en Lima para su procesamiento y finalmente sean productos de exportación. Las condiciones comerciales se determinaron a través de un estudio de mercado, las condiciones técnicas mediante un estudio ingenieril y las condiciones económicas mediante un estudio económico financiero. De ser ejecutado este proyecto, la asociación y sus socios lograrían incrementar sus utilidades con respecto a la producción de tara y también estarían recibiendo apoyo técnico por Sierra Exportadora Lambayeque, entidad que está pendiente de las oportunidades que posee esta asociación y que me facilitó la conexión con los mismos para este proyecto.

El autor

## **RESUMEN**

La tara es un cultivo altamente rentable, el 80% de la producción mundial pertenece a Perú. En el distrito de Santa Cruz, Cajamarca, se encuentra la Asociación de Productores Agropecuarios de Santa Cruz, los cuales cuentan con una producción controlada con riego tecnificado de 2324 toneladas anuales de tara. Sin embargo la producción es vendida a acopiadores por un bajo costo en lugar de ser procesada y así obtener mayores utilidades en beneficio a la asociación y en pro de generar más trabajo en la zona.

Bajo este contexto, se realizó un proyecto para la instalación de una planta procesadora de polvo y goma de tara para la asociación citada en la región Cajamarca. Se llevó a cabo un estudio de mercado donde se determinó la oferta y demanda del polvo de tara para el mercado chino, comprobándose la existencia de una demanda insatisfecha en el país; por parte de la goma de tara se determinó su oferta y demanda para el mercado alemán, comprobándose la existencia de una demanda insatisfecha de este producto en el país.

Posteriormente, se realizó un estudio técnico ingenieril para la instalación de la nueva planta, en el cual se determinó el requerimiento de materia prima, insumos y maquinaria para tener una capacidad diseñada de 1 345 017 kg polvo de tara al año y 187 275 kg de goma de tara al año. Finalmente, se realizó un estudio económico financiero donde se calcularon los indicadores para medir la rentabilidad del proyecto, dando como resultado un Valor Actual Neto de S/. 5 577 479,63 y una tasa interna de retorno de 64,38%.

Palabras clave: tara, goma de tara, valor actual neto, tasa interna de retorno

## **ABSTRACT AND KEY WORDS**

Tara is a highly profitable crop, 80% of world production belongs to Peru. In the district of Santa Cruz, Cajamarca, is the Association of Agricultural Producers of Santa Cruz, which have a controlled production with technical irrigation of 2324 tonnes per year of tara. However the production is sold to collectors for a low cost instead of being processed and thus to obtain greater profits in benefit to the association and in order to generate more work in the zone.

In this context, a project was carried out for the installation of a processing plant for tara powder and rubber for the association mentioned in the Cajamarca region. A market study was carried out to determine the supply and demand of tara powder for the Chinese market, proving the existence of unsatisfied demand in the country; On the part of tara gum was determined its supply and demand for the German market, proving the existence of an unsatisfied demand for this product in the country.

Subsequently, a technical engineering study was carried out for the installation of the new plant, in which the requirement for raw material, inputs and machinery was determined to have a designed capacity of 1 345 017 kg tara powder per year and 187 275 kg of Tara rubber per year. Finally, a financial economic study was carried out where the indicators were calculated to measure the profitability of the project, resulting in a Net Present Value of S /. 5 577 479.63 and an internal rate of return of 64.38%.

Keywords: tara, tara gum, Net present Value, Internal Rate of Return.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	17
II.	MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA .....	19
2.1.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	19
2.2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	21
2.2.1.	LA TARA.....	21
2.2.2.	ESTUDIO DE MERCADO .....	27
2.2.3.	MEDIDAS DE PRECISIÓN DE PRONÓSTICO .....	27
2.2.4.	MÉTODO DE GUERCHET.....	28
2.2.5.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	29
2.2.6.	INDICADORES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	30
III.	RESULTADOS .....	31
3.1.	ESTUDIO DE MERCADO .....	31
3.1.1.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO .....	31
	OBJETIVO PRINCIPAL: .....	31
	OBJETIVOS SECUNDARIOS .....	31
3.1.2.	POLVO DE TARA.....	31
3.1.2.1.	CARACTERÍSTICAS DEL POLVO DE TARA .....	31
3.1.2.2.	PRODUCTOS SUSTITUTOS .....	32
3.1.2.3.	ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	33
3.1.2.4.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	35
3.1.2.5.	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	37
3.1.2.6.	DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE-OFERTA-DEMANDA).....	47
3.1.2.7.	DEMANDA DEL PROYECTO.....	49
3.1.2.8.	PRECIOS .....	49
3.1.3.	GOMA DE TARA.....	50
3.1.3.1.	CARACTERÍSTICAS GOMA DE TARA .....	51
3.1.3.2.	PRODUCTOS SUSTITUTOS .....	51
3.1.3.3.	ZONA DE INFLUENCIA .....	52
3.1.3.4.	DEMANDA EXTERNA DE LA GOMA DE TARA .....	54
3.1.3.5.	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	57
3.1.3.6.	DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE-OFERTA-DEMANDA).....	69
3.1.3.7.	DEMANDA DEL PROYECTO.....	71
3.1.3.8.	PRECIOS .....	71
3.1.4.	PLAN DE VENTAS.....	72
3.1.5.	COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO .....	73
3.1.5.1.	FAMA DE LOS PRODUCTOS.....	73
3.1.5.2.	RÉGIMEN DEL MERCADO .....	73
3.1.5.3.	ESTRATÉGIAS PARA EL LANZAMIENTO AL MERCADO.....	75
3.1.6.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO .....	77
3.2.	MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS .....	78



3.2.1.	PLAN DE PRODUCCIÓN.....	78
3.2.2.	REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS.....	79
3.2.3.	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA .....	81
3.3.	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO.....	82
3.3.1.	MACROLOCALIZACIÓN .....	82
3.3.1.1.	ASPECTOS GEOGRÁFICOS .....	82
3.3.1.2.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	86
3.3.2.	FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN.....	94
3.3.2.1.	ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE CONSUMO.....	94
3.3.2.2.	ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS .....	95
3.3.2.3.	COSTOS DE TRANSPORTE.....	95
3.3.2.4.	IMPACTO ECOLÓGICO Y AMBIENTAL.....	95
3.3.3.	MICROLOCALIZACIÓN .....	95
3.3.4.	JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	98
3.4.	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.....	98
3.4.1.	PROCESO PRODUCTIVO .....	98
3.4.2.	PLAN DE PRODUCCIÓN.....	106
3.4.3.	CAPACIDAD DE PLANTA .....	107
3.4.4.	INDICADORES DE PRODUCCIÓN .....	108
3.4.5.	BALANCE DE MATERIALES .....	120
3.4.6.	TECNOLOGÍA .....	123
3.4.7.	REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA .....	134
3.4.8.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS.....	135
3.4.9.	CALIDAD .....	150
3.4.9.1.	REGLAMENTO DE INOCUIDAD ALIMENTARIA .....	150
3.4.9.2.	SISTEMAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD.....	150
3.4.10.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	150
3.5.	RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACION .....	151
3.5.1.	RECURSOS HUMANOS .....	151
3.5.2.	ADMINISTRACION GENERAL.....	159
3.6.	INVERSIONES .....	161
3.6.1.	INVERSION FIJA O TANGIBLE .....	161
3.6.2.	INVERSION DIFERIDA O INTANGIBLE .....	164
3.6.3.	CAPITAL DE TRABAJO .....	164
3.6.4.	INVERSION TOTAL.....	167
3.6.5.	CRONOGRAMA DE INVERSIONES .....	167
3.6.6.	FINANCIAMIENTO .....	168
3.7.	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA .....	168
3.7.1.	PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	168
3.7.2.	PRESUPUESTO DE COSTOS .....	169
3.7.3.	PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO.....	172
3.7.4.	ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS .....	174

3.7.5.	EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA.....	177
3.8.	ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL .....	178
3.8.1.	ENTORNO ECOLÓGICO .....	178
3.8.2.	ENTORNO SOCIO-CULTURAL.....	178
3.8.3.	ENTORNO TECNOLÓGICO .....	178
3.8.4.	ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN .....	178
3.8.5.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.....	180
3.8.6.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	182
IV.	CONCLUSIONES.....	184
V.	RECOMENDACIONES .....	185
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	186
VII.	ANEXOS.....	191

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Estacionalidad de la tara en Cajamarca.....	21
Tabla N° 2: Composición de la vaina de tara .....	22
Tabla N° 3: Ficha técnica Polvo de tara .....	32
Tabla N° 4: Descripción De Los Sustitutos Directos De La Tara .....	33
Tabla N° 5: Importaciones de polvo de tara de China .....	35
Tabla N° 6: Proyección de la demanda de polvo de tara de China .....	37
Tabla N° 7: Principales exportadores del arancel 140490 a China (kg) .....	37
Tabla N° 8: Proyección de la oferta de Malasia a China .....	40
Tabla N° 9: Proyección de la oferta de Indonesia a China .....	41
Tabla N° 10: Proyección de la oferta India a China.....	42
Tabla N° 11: Proyección de la oferta Vietnam a China .....	43
Tabla N° 12: Proyección de la oferta de Tailandia a China .....	44
Tabla N° 13: Proyección de la oferta Sri Lanka a China .....	45
Tabla N° 14: Proyección de la oferta Filipinas a China .....	46
Tabla N° 15: Proyección de la oferta Pakistán a China.....	47
Tabla N° 16: Cálculo de la demanda insatisfecha del polvo de tara en China (kg) .....	48
Tabla N° 17: Demanda del proyecto para el polvo de tara.....	49
Tabla N° 18: Precio FOB por kg de tara en polvo en las principales empresas nacionales.....	49
Tabla N° 19: Precio de exportación FOB del polvo de tara a China.....	50
Tabla N° 20: Proyección del precio FOB del polvo de tara .....	50
Tabla N° 21: Ficha técnica de Goma de tara .....	51
Tabla N° 22: Importaciones de goma de tara de Alemania .....	55
Tabla N° 23: Proyección de la demanda de goma de tara de Alemania.....	56
Tabla N° 24: Principales países exportadores de 130239 a Alemania (kg).....	57
Tabla N° 25: Proyección de la oferta India a Alemania .....	60
Tabla N° 26: Proyección de la oferta de Holanda a Alemania .....	61
Tabla N° 27: Proyección de la oferta China a Alemania (kg) .....	62
Tabla N° 28: Proyección de la oferta Francia a Alemania .....	63
Tabla N° 29: Proyección de la oferta España a Alemania.....	64
Tabla N° 30: Proyección de la oferta Dinamarca a Alemania .....	65
Tabla N° 31: Proyección de la oferta Gran Bretaña a Alemania .....	66
Tabla N° 32: Proyección de la oferta Filipinas a Alemania.....	67
Tabla N° 33: Proyección de la oferta Bélgica a Alemania.....	68
Tabla N° 34: Proyección de la oferta Corea a Alemania.....	69
Tabla N° 35: Cálculo de la demanda insatisfecha de la goma de tara en Alemania (kg).....	70
Tabla N° 36: Demanda del proyecto para la goma de tara.....	71
Tabla N° 37: Precio de exportación FOB de la goma de tara a Alemania.....	71
Tabla N° 38: Proyección del precio de exportación de la goma de tara.....	72
Tabla N° 39: Plan de ventas del polvo de tara.....	72
Tabla N° 40: Plan de ventas de la goma de tara.....	72
Tabla N° 41: Ingreso total del plan de ventas .....	73
Tabla N° 42: Plan de producción del polvo de tara.....	78
Tabla N° 43: Plan de producción de la goma de tara.....	79
Tabla N° 44: Materia prima e insumos para el polvo de tara .....	80
Tabla N° 45: Materia prima e insumos para la goma de tara .....	80

Tabla N° 46: Requerimiento de materia prima e insumos para el polvo de tara ...	80
Tabla N° 47: Requerimiento de materia prima e insumos para la goma de tara ...	80
Tabla N° 48: Producción histórica de tara en Santa Cruz.....	81
Tabla N° 49: Proyección de la producción de tara en Santa Cruz.....	82
Tabla N° 50: Aspectos generales del departamento de Cajamarca.....	83
Tabla N° 51: Parámetros climatológicos de Cajamarca .....	84
Tabla N° 52: Población de Cajamarca por división administrativa .....	87
Tabla N° 53: PEA ocupada por grupo ocupacional, 2004 - 2012.....	88
Tabla N° 54: Volumen de producción de energía eléctrica en Cajamarca.....	93
Tabla N° 55: Consumo de electricidad por tipo de servicio .....	93
Tabla N° 56: Captación de agua potable del sistema.....	94
Tabla N° 57: Reservorios de agua potable en el sistema .....	94
Tabla N° 58: Factores de ponderación .....	97
Tabla N° 59: Método de factores de ponderación .....	97
Tabla N° 60: Jerarquía de puntajes .....	97
Tabla N° 61: Principales factores para microlocalización de la planta .....	97
Tabla N° 62: Plan de producción de polvo de tara por año .....	106
Tabla N° 63: Plan de producción de goma de tara por año .....	107
Tabla N° 64: Tiempo del proceso de polvo de tara por actividad .....	113
Tabla N° 65: Tiempo del proceso de goma de tara por actividad.....	118
Tabla N° 66: Maquinaria para el proceso de polvo de tara .....	125
Tabla N° 67: Maquinaria para el proceso de goma de tara.....	126
Tabla N° 68: Ficha técnica Balanza de Plataforma .....	127
Tabla N° 69: Ficha técnica separador de aire.....	127
Tabla N° 70: Ficha técnica desgranadora .....	128
Tabla N° 71: Ficha técnica Ciclón de mangas .....	128
Tabla N° 72: Ficha técnica Molino micropulverizador.....	129
Tabla N° 73: Ficha técnica Separador de finos .....	129
Tabla N° 74: Ficha técnica llenadora de sacos .....	130
Tabla N° 75: Ficha técnica Elevador de Cangilones .....	130
Tabla N° 76: Ficha técnica Zaranda Vibratoria .....	131
Tabla N° 77: Ficha técnica Silo .....	131
Tabla N° 78: Ficha técnica Secador continuo .....	132
Tabla N° 79: Ficha técnica Molino partidior.....	132
Tabla N° 80: Ficha técnica Selector óptico.....	133
Tabla N° 81: Ficha técnica Molino de martillo .....	133
Tabla N° 82: Ficha técnica Molino de fricción .....	134
Tabla N° 83: Ficha técnica Volcador de bins .....	134
Tabla N° 84 : Consumo de energía de la línea de polvo de tara .....	135
Tabla N° 85: Consumo de energía de la línea de goma de tara .....	135
Tabla N° 86: Plan de distribución – Área de producción .....	139
Tabla N° 87: Método de guerchet para almacén de materia prima.....	141
Tabla N° 88: Método de guerchet para almacén de producto terminado de polvo de tara .....	142
Tabla N° 89: Método de guerchet para almacén de producto terminado de goma de tara .....	142
Tabla N° 90: Método de guerchet para área de control de calidad .....	142
Tabla N° 91: Método de guerchet para área de mantenimiento.....	142
Tabla N° 92: Método de guerchet para área administrativa .....	143

Tabla N° 93: Área total de distribución de la planta .....	143
Tabla N° 94: Escala de proximidad entre actividades .....	144
Tabla N° 95: Escala de proximidad entre actividades .....	145
Tabla N° 96: Cronograma de ejecución .....	151
Tabla N° 97: Requerimiento de personal .....	152
Tabla N° 98: Inversión tangible en maquinaria .....	161
Tabla N° 99: Inversión tangible en equipos de producción .....	162
Tabla N° 100: Inversión tangible en implementos de oficina .....	162
Tabla N° 101: Costos de construcción y edificaciones .....	163
Tabla N° 102: Costo de instalaciones eléctricas y sanitarias de la planta .....	163
Tabla N° 103: Inversión tangible en terrenos y construcciones .....	163
Tabla N° 104: Inversión tangible total .....	164
Tabla N° 105: Inversión intangible .....	164
Tabla N° 106: Capital de trabajo – Materia prima .....	165
Tabla N° 107: Capital de trabajo – Insumos .....	165
Tabla N° 108: Capital de trabajo – Mano de obra directa e indirecta .....	165
Tabla N° 109: Capital de trabajo – Gastos de transporte y comercialización .....	166
Tabla N° 110: Capital de trabajo – Costos de consumo de agua .....	166
Tabla N° 111: Capital de trabajo – Costos de consumo de energía eléctrica .....	166
Tabla N° 112: Inversión total .....	167
Tabla N° 113: Cronograma de inversiones .....	167
Tabla N° 114: Presupuesto de financiamiento .....	168
Tabla N° 115: Programa de ventas polvo de tara proyectado .....	169
Tabla N° 116: Programa de ventas goma de tara proyectado .....	169
Tabla N° 117: Costo variable unitario del polvo de tara .....	169
Tabla N° 118: Costo variable unitario para la goma de tara .....	170
Tabla N° 119: Salario de trabajadores de la línea de polvo de tara .....	170
Tabla N° 120: Salario de trabajadores de la línea de goma de tara .....	170
Tabla N° 121: Sueldos de trabajadores de la línea de producción .....	170
Tabla N° 122: Gastos generales de fabricación .....	171
Tabla N° 123: Sueldos de trabajadores del área administrativa .....	171
Tabla N° 124: Sueldos trabajadores del área comercial .....	171
Tabla N° 125: Gastos de comercialización del polvo de tara .....	172
Tabla N° 126: Gastos de comercialización de la goma de tara .....	172
Tabla N° 127: Gastos financieros .....	172
Tabla N° 128: Punto de equilibrio de la producción de polvo de tara .....	173
Tabla N° 129: Punto de equilibrio de la producción de goma de tara .....	173
Tabla N° 130: Activos Fijos .....	174
Tabla N° 131: Estado de Ganancias y Pérdidas .....	175
Tabla N° 132: Flujo de caja .....	176
Tabla N° 133: Evaluación del VAN y TIR .....	177
Tabla N° 134: Identificación de los impactos en la construcción .....	180
Tabla N° 135: Identificación de los impactos en la operación y funcionamiento .....	181
Tabla N° 136: Identificación de los impactos en el cierre .....	181
Tabla N° 137: Medidas de mitigación en la etapa de construcción .....	182
Tabla N° 138: Medidas de mitigación en la operación y funcionamiento .....	183
Tabla N° 139: Medidas de mitigación en el cierre .....	183

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Producción china de cuero vacuno .....	34
Figura N° 2: Exportaciones peruanas de polvo de tara a China (kg) .....	34
Figura N° 3: Demanda de polvo de tara de China .....	36
Figura N° 4: Proyección de polvo de tara .....	36
Figura N° 5: Exportación peruana de polvo de tara a China (kg) .....	39
Figura N° 6: Exportación histórica de Malasia (kg) .....	40
Figura N° 7: Exportación histórica de Indonesia (kg) .....	41
Figura N° 8: Exportación histórica de India a China (kg) .....	42
Figura N° 9: Exportación histórica de Vietnam a China (kg) .....	43
Figura N° 10: Exportación histórica de Tailandia a China (kg) .....	44
Figura N° 11: Exportación histórica de Sri Lanka a China (kg) .....	45
Figura N° 12: Exportación histórica de Filipinas a China (kg) .....	46
Figura N° 13: Exportación histórica de Pakistán a China (kg) .....	47
Figura N° 14: Producción y consumo de papel y cartón en Europa .....	53
Figura N° 15: Participación en la producción de papel en Europa .....	53
Figura N° 16: Exportaciones de goma de tara peruana a Alemania (kg) .....	54
Figura N° 17: Demanda de goma de tara de Alemania .....	55
Figura N° 18: Proyección goma de tara a Alemania .....	56
Figura N° 19: Exportación peruana de goma de tara a Alemania .....	59
Figura N° 20: Exportación histórica de India a Alemania .....	60
Figura N° 21: Exportación histórica de Holanda a Alemania .....	61
Figura N° 22: Exportación histórica de China a Alemania .....	62
Figura N° 23: Exportación histórica de Francia a Alemania .....	63
Figura N° 24: Exportación histórica de España a Alemania .....	64
Figura N° 25: Exportación histórica de Dinamarca a Alemania .....	65
Figura N° 26: Exportación histórica de Gran Bretaña a Alemania .....	66
Figura N° 27: Exportación histórica de Filipinas a Alemania .....	67
Figura N° 28: Exportación histórica de Bélgica a Alemania .....	68
Figura N° 29: Exportación histórica Corea a Alemania .....	69
Figura N° 30: Canal de distribución para el polvo de tara .....	76
Figura N° 31: Canal de distribución para la goma de tara .....	76
Figura N° 32: Mapa político del departamento de Cajamarca .....	83
Figura N° 33: PET por sexo según condición de actividad en Cajamarca .....	87
Figura N° 34: División de la economía de Cajamarca por sectores .....	90
Figura N° 35: Diagrama de operaciones del proceso de producción de polvo de tara....	101
Figura N° 36: Diagrama del análisis del proceso de producción de polvo de tara .....	102
Figura N° 37: Diagrama de operaciones del proceso de producción de goma de tara....	104
Figura N° 38: Diagrama del análisis del proceso de producción .....	105
Figura N° 39: Balance de materia de proceso de polvo de tara .....	121
Figura N° 40: Balance de materia de proceso de polvo de tara .....	122
Figura N° 41: Terreno para la planta procesadora de tara en Santa Cruz .....	136
Figura N° 42: Medidas de sacos de almacenamiento de materia prima .....	140
Figura N° 43: Almacenamiento de materia prima en pallets .....	140
Figura N° 44: Medidas de sacos de almacenamiento de materia prima .....	141
Figura N° 45: Almacenamiento de producto terminado en pallets .....	141
Figura N° 46: Esquema de Distribución de Planta de procesamiento de polvo y goma de tara .....	144
Figura N° 47: Matriz relacional .....	145
Figura N° 48: Diagrama de hilos con recorridos y actividades .....	146
Figura N° 49: Diagrama de recorrido y distribución de maquinaria .....	148
Figura N° 50: Plano de planta procesadora de goma y polvo de tara .....	149
Figura N° 51: Organigrama de la planta .....	151

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Campos de producción de tara de Santa Cruz.....	191
Anexo N° 2: Riego por goteo en producción de tara de Santa Cruz.....	191
Anexo N° 3: Sembríos de tara .....	192
Anexo N° 4: Proyección de oferta de polvo de tara de Malasia a China (kg) - Método ARIMA .....	192
Anexo N° 5: Proyección de oferta de polvo de tara de Indonesia a China (kg) - Método ARIMA .....	193
Anexo N° 6: Proyección de oferta de polvo de tara de India a China (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	193
Anexo N° 7: Proyección de oferta de polvo de tara de Vietnam a China (kg) - Método ARIMA .....	194
Anexo N° 8: Proyección de oferta de polvo de tara de Perú a China (kg) - Método ARIMA .....	195
Anexo N° 9: Proyección de oferta de polvo de tara de Tailandia a China (kg) - Método ARIMA .....	195
Anexo N° 10: Proyección de oferta de polvo de tara de Sri Lanka a China (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	196
Anexo N° 11: Proyección de oferta de polvo de tara de Filipinas a China (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	197
Anexo N° 12: Proyección de oferta de polvo de tara de Pakistán a China (kg) - Método ARIMA .....	197
Anexo N° 13: Proyección del precio de exportación del polvo de tara (kg) - Método ARIMA .....	198
Anexo N° 14: Proyección de oferta de goma de tara de India a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	199
Anexo N° 15: Proyección de oferta de goma de tara de Holanda a Alemania (kg) - Método ARIMA .....	199
Anexo N° 16: Proyección de oferta de goma de tara de China a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	200
Anexo N° 17: Proyección de oferta de goma de tara de Francia a Alemania (kg) - ARIMA .....	201
Anexo N° 18: Proyección de oferta de goma de tara de España a Alemania (kg) Método Suavización exponencial doble .....	201
Anexo N° 19: Proyección de oferta de goma de tara de Dinamarca a Alemania (kg) - ARIMA.....	202
Anexo N° 20: Proyección de oferta de goma de tara de Gran Bretaña a Alemania (kg) - Método ARIMA .....	203
Anexo N° 21: Proyección de oferta de goma de tara de Filipinas a Alemania (kg) - Método ARIMA .....	203
Anexo N° 22: Proyección de oferta de goma de tara de Bélgica a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble .....	204
Anexo N° 23: Proyección de oferta de goma de tara de Korea a Alemania (kg) - Método ARIMA .....	205
Anexo N° 24: Proyección de oferta de goma de tara de Perú a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble) .....	205
Anexo N° 25: Proyección del precio de goma de tara de Perú (S/) - Método ARIMA .....	206

Anexo N° 26: Tarifa de consumo de agua en Cajamarca de SEDACAJ .....	207
Anexo N° 27: Tarifa de consumo de luz eléctrica en Cajamarca – HIDRANDINA	207
Anexo N° 28: Cotización de maquinaria – Maquiagro .....	207
Anexo N° 29: Cotización de maquinaria – Ginsac .....	210
Anexo N° 30: Cotización de maquinaria – Alnicolsa .....	212
Anexo N° 31: Cotización de maquinaria – Pagani .....	213
Anexo N° 32: Cotización de Silo de almacenamiento .....	214
Anexo N° 33: Cotización de Volcador de bins .....	214
Anexo N° 34: Cotización de balanza eléctrica .....	215
Anexo N° 35: Cotización de llenador de sacos .....	215



## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el Perú ha presenciado en sus actividades de exportaciones no tradicionales un crecimiento que se ha logrado por el aumento de demanda de los productos adquiridos por los mercados externos. Según el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI), en el 2016 el volumen exportado del sector agropecuario tuvo un resultado favorable superándose en un 9,5% con respecto al año anterior. De acuerdo a los datos se identifica que el Perú tiene un auge creciente en el consumo de sus frutas y verduras. Pero ¿qué podemos decir de la gran variedad de estos que aún no son tan conocidas?, y que están esperando una oportunidad. Un claro ejemplo son el camu camu, la cocona, el tamarindo, la chirimoya, y la tara; siendo este último una legumbre muy solicitada en mercados tanto europeo como Asiático

El Perú es el primer productor de Tara a nivel mundial, y se exporta en presentaciones de polvo y goma. La exportación de tara en polvo en el 2016 alcanzó los US\$ 32,4 millones FOB con un crecimiento de 3% con respecto al año anterior. Uno de los principales destinos es China el cual en el 2016 importó 7 600 toneladas de polvo de tara de Perú el cual destina a su industria de cuero para el proceso de curtiembre.

La tara en goma alcanzó los US\$ 9,5 millones FOB en el 2016 y a pesar de que en los últimos años ha tenido un decrecimiento de 18% con respecto al año anterior, existen ciertos países los cuales incrementan la demanda de este producto como lo es Alemania el cual apuesta por la goma de tara para su industria de papel, industria que lidera en Europa ocupando el 24,8% de la producción total de papel de ese continente. En el 2016, Alemania importó 298 toneladas de goma de tara peruana.

Cajamarca es el departamento donde más se concentra la producción anual de tara peruana (39% según Agrodata Perú, 2016). En su distrito de Santa Cruz se encuentra la Asociación de productores Agropecuarios de Santa Cruz, la cual tiene, entre los cultivos que producen, la tara, exactamente producen 2 324 toneladas de tara anualmente y cada año plantan 4 hectáreas más de este árbol por lo que su producción espera aumentar en los años venideros. Además de poseer una enorme producción, es importante mencionar que la tara que producen no es silvestre, sino que cuentan con campos de cultivo con riego por goteo por lo cual al momento de su cosecha, la tara se encuentra en óptimas condiciones para su máximo aprovechamiento. La tara por naturaleza crece de manera silvestre en los campos de Cajamarca, sin embargo esta circunstancia muchas veces contribuye a que el cultivo no se encuentre en sus mejores condiciones al momento de procesarlo.

A pesar de tener todo ese potencial en sus manos, la asociación se limita a vender su producción a 2 soles/kg a acopiadores que llevan la producción a las plantas de procesamiento de tara en las ciudades de Piura, Ayacucho y Lima, perdiendo la oportunidad de ellos mismos invertir en una planta de procesamiento de tara y así obtener mayores utilidades para la asociación y generar empleo en una zona donde predomina la actividad agrícola.

Frente a lo descrito anteriormente surge la interrogante ¿Es posible y viable la instalación de una planta de procesamiento de polvo y goma de tara en Santa Cruz?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general de esta investigación elaborar una propuesta de instalación de una planta de procesamiento de goma de tara y polvo de tara para exportación en el Distrito de Santa Cruz, Cajamarca. De este objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos: Realizar un estudio de mercado para identificar la oferta y la demanda del polvo y la goma de tara para la exportación, efectuar un estudio técnico de Ingeniería para la instalación de una planta procesadora de goma y polvo de tara y elaborar un estudio económico financiero para la industrialización de la tara en polvo y en goma. Como parte del primer objetivo, se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda existente del polvo y la goma de tara para exportación con la finalidad de estimar cual sería la magnitud necesaria del proyecto teniendo en cuenta la demanda insatisfecha. En el segundo objetivo se propuso un diseño de ingeniería para la instalación de la planta procesadora. En esta parte de la investigación se detallaron los planes de producción y requerimientos de materiales, la capacidad de la planta, indicadores de producción y la distribución de la planta. Finalmente, en el tercer objetivo se realizó un estudio económico financiero donde se calcularon indicadores para medir la rentabilidad del proyecto, tales como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). De este modo se evaluó la viabilidad del proyecto y el cumplimiento de los objetivos.

Este estudio es importante ya que hace frente a la oportunidad de negocio que posee la Asociación proponiendo la instalación de la planta en el mismo distrito. La existencia de esta planta permitirá generar mayores ingresos a la asociación comparado a los que recibe actualmente por vender la producción en bruto, además se aportará a la generación de empleo en la zona.

Esta investigación será enviada a la Agencia Agraria de Santa Cruz, la cual amablemente me permitió la recolección de datos y la visita a la producción de tara en el distrito. El impacto de esta investigación será, el dar a conocer a la empresa, con los resultados obtenidos, una alternativa para aprovechar mejor las oportunidades que el mercado le ofrece haciéndola más competitiva.

## II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Condori F. y V. Vildoso (2015) publicaron una investigación titulada *“Evaluación de la oferta exportable de tara (*Caesalpinia spinosa*) y su rentabilidad en la región Tacna”* en la cual evaluaron el potencial de la tara como alternativa para plantear la diversificación productiva en zonas áridas, en un contexto de mercados altamente competitivos. La investigación concluye que la demanda de tara en el mercado mundial es creciente y rentable al resultar un VAN de 12 822,29 soles, TIR de 14% y un B/C de 1,22. El mercado de tara en Tacna es incipiente, el 77% de los productores venden en chacra y sólo el 4,2% llevan su producción a la ciudad de Tacna para venderla a empresas acopiadoras. Los precios varían entre 1,40 a 2,50 nuevos soles/kg de vaina seca de tara. La tara es una alternativa para sustituir cultivos de menor rentabilidad y mayor demanda de agua.

Wu et al. (2014) publicaron una investigación titulada *“The rheological properties of tara gum (*Caesalpinia spinosa*)”* en la cual determinaron las propiedades reológicas de la goma de tara, afectadas por la concentración, la temperatura, el pH y la presencia de sales y sacarosa, utilizando medidas de cizallamiento constante y dinámico. La goma de tara exhibió un comportamiento no-newtoniano, pseudoplástico sin tixotropía, una viscosidad estable en un amplio rango de pH (pH 3 – 11). El aumento de la temperatura de 20°C a 80°C disminuyó la viscosidad de la goma. Los resultados mostraron que la goma actuó como un gel de alta frecuencia ante los experimentos mostrando una propiedad viscosa en lugar de una elástica. Estos resultados son potencialmente útiles para la aplicación de goma de tara en el procesamiento de alimentos

Melo et al. (2013) publicaron una investigación titulada *“Efecto de la madurez en los componentes de valor comercial (taninos y goma) de tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze”* para la revista de la Sociedad Química del Perú donde resaltan que Perú es el mayor exportador de tara en el mundo y además tiene una mejor calidad con respecto a otros productores como Bolivia y Ecuador en lo referido al nivel de taninos. En el artículo se expone la evaluación de la calidad de nuestra tara, tomando muestras de zonas geográficas como Huari (tara silvestre) y Pachacámac (tara cultivada) con valores cuantitativos usando variables como la humedad, peso, nivel de taninos y color mediante la coordenada CIELAB. El artículo también menciona un apartado donde se conoce el proceso para la obtención de polvo de tara y goma de tara de donde se basa el proceso de esta propuesta. De las semillas se obtuvo la goma por extracción térmico-mecánica usando una muestra de 100kg de tara, en la cual se midió la viscosidad. El estudio concluye que el mejor momento de cosecha en la muestra fue entre 5° y 6° mes después de la floración de la planta de tara.

**Estévez et al. (2012)** publicaron una investigación titulada *“Caracterización física y reológica de semillas de tres leguminosas arbóreas”* para la revista científica IDESIA en Chile donde hacen una comparación entre el algarrobo chileno, la tara y la acacia de las tres espinas sobre la goma del tipo galactomanano existente en sus endospermas. Se realizó una investigación para evaluar las características físicas de las vainas y semillas y las propiedades reológicas de las gomas de estas especies. Se midieron las dimensiones de las vainas, número de semillas, peso de semillas, rendimiento y parámetros de color de cotiledón y goma. Las gomas se extrajeron manualmente y se secaron. Las semillas de algarrobo pesaron 0,04 g y el rendimiento de goma varió entre 25,5 y 31,5%, las semillas de tara pesaron 0,14 g y tuvo un rendimiento de goma de 31% mientras que la semilla de la acacia de las tres espinas pesó 0,16 g y tuvo un rendimiento de goma de 40,1 %. El estudio concluye que las gomas de estas especies tienen características geológicas que permitirían su aplicación en alimentos.

**Lopez et al. (2011)** publicaron una investigación titulada *“Capacidad antioxidante de poblaciones silvestres de tara (caesalpinia spinosa) de las localidades de Picoy y Santa Fe (Provincia de Tarma, departamento de Junín)”* para la revista científica Scientia Agropecuaria de la Universidad Nacional de Trujillo. En el estudio resalta la capacidad antioxidante de la tara proveniente de las localidades de Picoy y Santa Fe, en Junín. Se utilizaron diversas técnicas para valorar la capacidad antioxidante; para la determinación de fenoles y flavonoides. En este estudio ya se resalta la importancia del aprovechamiento de la tara debido a sus características antioxidantes lo cual puede aumentar su valor agregado en especial en el mercado de los alimentos saludables que usen la tara como insumo para su elaboración, siendo una alternativa más ecológica y con mayores beneficios para la salud.

**Castell et al. (2011)** publicaron una investigación titulada *“The sustainable source of tannins for innovative tanning processes”* en el cual se estudió la optimización del proceso de curtido de cuero utilizando una formulación wet-white compuesta por tara y naftalén sulfónico considerando la temperatura de contracción, la resistencia y elongación a la tracción, la resistencia al desgarro y la solidez a la luz como variables estadísticas. Los resultados del estudio demostraron que la formulación compuesta en 9% de polvo de tara y 7% de naftalén sulfónico tienen un mejor desempeño en el curtido del cuero.

## 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1. LA TARA

La tara es la materia prima de este proyecto. Es también conocida como taya o guarango (en Ecuador), esta planta se produce en varios lugares de América del Sur. El Perú es el país que tiene mayor área con bosques de Tara, 80% de la producción mundial, seguido muy lejos por Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Venezuela.

Esta planta se encuentra en los valles interandinos secos entre 1 000 y 3 100 msnm. Los departamentos de mayor producción son Cajamarca (39%), Ayacucho (18%), La libertad (11%), también se cultiva en Huancavelica, Apurímac y Ancash, habiendo nuevas iniciativas en Ica y Lambayeque.

### GENERALIDADES

- Especie Botánica: *Caesalpiniaspinosa*
- División: Magnoliópsida (Angiospermae)
- Clase: Magnoliópsida (Dicotiledónea)
- Subclase: Rosidae
- Familia: Caesalpinia
- Género: *Caesalpinia*
- Especie: *Caesalpiniaspinosa*

### ESTACIONALIDAD

En la región de Cajamarca, la época de cosecha es desde el mes de Enero hasta Agosto. En el siguiente cuadro, se muestra los meses de cosecha de Tara en toda la región de Cajamarca:

Tabla N° 1: Estacionalidad de la tara en Cajamarca

Etapas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Floración												
Fructificación												
Cosecha												

Fuente: Ministerio de Agricultura

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

La tara se desarrolla en zonas de clima tropical y subtropical, desde el nivel del mar hasta los 3 000 msnm.

La temperatura con la que crece la planta es de 12°C a 20°C, siendo la idónea de 16 a 17°C.

Son poco exigentes con respecto al suelo, pudiendo ser desde secos a bien drenados, y desde arenosos hasta rocosos. Requieren de 10,000 m<sup>3</sup> por hectárea al año, por gravedad y goteo.

En el Perú, el árbol de la tara está presente tanto en la Vertiente Occidental como en la Oriental de los Andes. Según el Mapa Forestal los bosques de tara están ubicados en lo que se conoce como Matorral Arbustivo. La mayor parte de la producción de tara tiene su origen en árboles silvestres, en bosques no manejados, sin embargo es necesario que se le practiquen podas de formación y de limpieza.

## COMPOSICIÓN

La composición química de las vainas de la tara es la siguiente:

Tabla N° 2: Composición de la vaina de tara

Elemento	Valor
Humedad	10%
Proteínas	7,17%
Ceniza	6,24%
Fibras	5,30%
Extracto etéreo	2,01%
Taninos	67,50%

Fuente: SIICEX

## DERIVADOS DE LA TARA:

### • POLVO DE TARA

El polvo de tara es el resultado directo de la molienda de las vainas de Tara, previamente despepitada, obteniendo como producto un aserrín fino de coloración amarilla clara, con un aproximado de 52% a 54% de taninos.

### VIDA ÚTIL

La vida útil del polvo de tara es aproximadamente de 3 años sin perder sus propiedades ni su porcentaje de taninos.

### POTENCIAL ECONÓMICO DE LA TARA

El principal mercado del polvo de tara es el mercado del cuero. Es un agente de curtido resistente a la luz destinado a la curtiembre y re-curtiembre del cuero. Es un tanino vegetal del tipo pirogálico. Proporciona una excelente solidez a la luz y su color claro permite muy buenos resultados en el teñido del cuero. La Tara imparte un excelente tacto y resulta en cueros llenos y de grano fino. Estos beneficios especiales hacen de la tara un agente especialmente útil en la producción de cuero para automóviles y tapicería.

Entre otros usos que se le dan al polvo de tara están:

- Clarificador de vinos
- Sustituto de la malta para dar cuerpo a la cerveza
- Elaboración de ácido gálico

## **PROCESO DE OBTENCIÓN DE POLVO DE TARA**

Para el proceso productivo de la tara en polvo se ha considerado el proceso propuesto por Vidarte (2011),

A continuación se detallan los procesos para la obtención de polvo de tara:

- Recepción de materia prima: La finalidad de esta tarea será trasladar los sacos de tara recién llegados a la planta hacia el área de selección o al almacén de materia prima.
- Selección de materia prima: Se realizará en función al contenido de humedad, aquellas vainas ennegrecidas y oxidadas serán retiradas del proceso debido a que provocan la disminución del porcentaje de taninos en el producto final. A la vez se realizará una limpieza ya que las vainas pueden contener impurezas como ramas, piedras y tierra.
- Pesado de la materia prima: Se realizará en una balanza con el objetivo de controlar el peso exacto de tara que está ingresando al proceso luego de la selección y limpieza.
- Despredado y Trillado (descascarado): El despredado es una función previa al Trillado mediante la cual se dejará totalmente seca la superficie de la tara. Luego se realizará el Trillado en un molino de paletas llamado despepitadora que tendrá como función principal separar las semillas de la vaina. La operación se efectuará por fricción de la vaina dentro de la cámara de la máquina pero sin producir el recalentamiento de la misma ni afectar la contextura física de la cámara.
- Molienda: Se realizará utilizando molinos de martillo tipo comba y las partículas de polvo seguirán por el molino de acuerdo a la densidad que presenten. De esta manera se obtendrá una porción que será fibra y otra que será polvo fino, que empleando una malla más fina puede convertirse en polvo ultra fino.
- Envasado: Se realizará colocando el producto final en sacos de polipropileno de 25 kilogramos, envueltos interiormente en sacos de polietileno para que queden protegidos de los efectos del medio ambiente y evitar pérdidas de producto a través del saco.
- Almacenaje: Será en un lugar con la adecuada ventilación para que logre mantenerse en adecuadas condiciones sin necesidad de ningún tipo de situación especial de temperatura. Para certificar la calidad del producto, se procede a preparar una muestra del polvo de tara a fin de que pueda ingresar a una evaluación por un químico farmacéutico y presentado a SENASA para el respectivo permiso de exportación.

## **GOMA DE TARA**

La goma de tara es un polisacárido de alto peso molecular que posee propiedades coloidales, es dispersable en agua fría o caliente para producir soluciones o mezclas con alta viscosidad. Debido a su naturaleza coloidal, también recibe el nombre de hidrocoloide.

El término hidrocoloide hace referencia a una amplia gama de polisacáridos y proteínas que, hoy en día, son ampliamente usados en varios sectores de la industria alimentaria para desempeñar algunas funciones tecnológicas como espesantes, agentes gelificantes, estabilizantes, etc.

### **VIDA ÚTIL**

La vida útil de la goma de tara es aproximadamente de 3 años sin perder sus propiedades ni su viscosidad.

### **POTENCIAL ECONÓMICO DE LA GOMA DE TARA**

Debido a la tendencia de la Unión Europea hacia el consumo natural, la goma de tara tiene una oportunidad de ingresar a un nicho de mercado nuevo.

Se aprobó el uso por la comunidad europea, para ser empleada como espesante y estabilizador de alimentos para consumo humano; a continuación se describe como interviene la goma de tara en los diferentes procesos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos e industrial.

- **Alimentos lácteos:**

La característica de la goma de tara como fijador de agua lo hace ideal como agente de hidratación rápida en la formación de soluciones coloidales viscosas. Es versátil como espesante o modificador de viscosidad. La goma de tara se usa en los estabilizadores de helado, sobre todo a temperatura alta, en procesos de tiempo corto donde las condiciones requieren 80°C durante 20 a 30 segundos.

Se usa en una variedad de productos de queso suaves, en quesos de crema procesados y pasteurizados y en la producción para aumentar el rendimiento de sólidos de la cuajada. Los quesos cremosos se producen mezclando 1 a 2% de goma de tara con los otros ingredientes del queso, fundiendo y después enfriando la mezcla homogénea.

- **Productos de panadería**

La goma de tara, cuando es agregada a diferentes tipos de masas durante el amasado, aumenta el rendimiento, da mayor elasticidad y produce una textura más suave, vida de estante más larga y mejores propiedades de manejo. En pasteles y masas de bizcocho, la goma de tara produce un producto más suave que se saca fácilmente de los moldes y se rebana fácilmente sin desmenuzarse.

- **Carne**

La goma de tara actúa como un aglutinante y lubricante de una variedad de productos de carne como salchichas, productos de carne llenados y comida animal enlatada. La goma de tara disminuye la pérdida de peso durante el almacenamiento.

- **Bebidas**

La goma de tara es útil espesando diferentes bebidas de fruta y bebidas dietéticas sin azúcar. La goma de tara se usa para estabilizar el chocolate y mezclas de chocolate en polvo. Néctares de frutas que consisten de puré de fruta, jugo de fruta, azúcar, ácido ascórbico y



ácido cítrico obtienen una textura buena y una viscosidad estable mediante la adición de 0,2 a 0,8% de goma de tara.

- **Aderezos y salsas**  
La propiedad para espesar de la goma de tara se usa para mantener la estabilidad y apariencia de aderezos, salsas de encurtidos, aderezos condimentados y salsas de barbacoa. La goma de tara es compatible con las emulsiones muy agrias y eficaces a porcentajes de 0,2 a 0,8% del peso total.
- **Productos farmacéuticos y cosméticos**  
Se usa como un depresor del apetito y como desintegrador y agente aglutinador en tabletas comprimidas. También se usa para espesar diferentes cosméticos como lociones y cremas.
- **Industria del papel**  
Uno de los mayores usos de la goma de tara en este segmento es como agente retenedor de humedad en los procesos de manufactura de papel confiriéndoles características especiales, se usa también como corrector de irregularidades en las prensas y calandras.
- **\*Industria minera**  
La goma de tara se usa como floculante en el proceso de separación de líquidos de sólidos por medio de filtración, sedimentación y clarificación. La goma de tara acelera la sedimentación de lodos suspendidos y facilita su remoción. También se usa como depresor de talco en operaciones de minería.

## **PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA GOMA DE TARA**

Para el proceso de obtención de goma de tara, se han identificado 2 métodos: Por vía húmeda y por vía seca. Los cuales presentan variaciones tanto de pureza como en los costos.

Se eligió tomar el procedimiento por vía seca para la planta debido a la baja inversión requerida en los equipos en comparación con la extracción por vía húmeda, así como por la sencillez del flujo, el cual permite variaciones a bajos costos.

Dado que el rendimiento de la goma es superior al obtenido por extracción en medio acuoso no se justificaba una mayor inversión. El tiempo que demora el proceso por vía seca también es menor. En la extracción por vía húmeda se le agrega agua al proceso por lo cual el rendimiento en términos reales es menor.

A continuación se detalla el proceso para la obtención de goma de tara:

- **Recepción de materia prima:** La finalidad de esta tarea será trasladar los sacos de tara recién llegados a la planta hacia el área de selección o al almacén de materia prima.
- **Selección de materia prima:** Se realizará en función al contenido de humedad, aquellas vainas ennegrecidas y oxidadas serán retiradas del proceso debido a que provocan la disminución del porcentaje de taninos en el producto final. A la vez se realizará una limpieza ya que las vainas pueden contener impurezas como ramas, piedras y tierra.

- Pesado de la materia prima: Se realizará en una balanza con el objetivo de controlar el peso exacto de tara que está ingresando al proceso luego de la selección y limpieza.
- Despredado y Trillado (descascarado): El despredado es una función previa al Trillado mediante la cual se dejará totalmente seca la superficie de la tara. Luego se realizará el Trillado en un molino de paletas llamado despepitadora que tendrá como función principal separar las semillas de la vaina. La operación se efectuará por fricción de la vaina dentro de la cámara de la máquina pero sin producir el recalentamiento de la misma ni afectar la contextura física de la cámara.
- Zaranda: por medio del elevador de cangilones se asciende las semillas donde se atrapa las impurezas y llega a la zaranda vibratoria que separa a las semillas en 3 tipos (ideal, chupada y la sobre medida)
- Horneado. Las semillas ideales, por medio de un ascensor de cangilones asciende a un silo que alimenta al dosificador y posteriormente al horno que tuesta a una temperatura de 120 – 140°.
- Fraccionamiento: por medio de dos partidoras en serie que actúan mediante una fuerza centrífuga se obtienen cáscara (44%), goma (29%) y germen (29%). Este último se succiona por medio de un ciclón de mangas y es utilizado como alimento balanceado.
- Clasificación: la cáscara y la goma suben por un elevador de cangilones a un clasificador tubular
- Selección óptica: mediante un elevador de cangilones se ingresa la goma y cáscara de los dos primeros tipos de clasificación a la tolva del selector óptico, donde se separa la goma de la cáscara.
- Impregnación: del selector óptico ingresa la goma para ser impregnada con alcohol, lo que permite la desinfección de la hojuela y la hidratación de la misma para que pueda resistir la temperatura de la molienda.
- Molienda primaria: por medio de un molino de martillos con alta velocidad tangencial se muele las hojuelas hasta obtener un grosor de 3,5 mm.
- Molienda de fricción: este molino tiene un rotor estático y giratorio que muele por fricción para obtener una goma más fina.
- Tamiz: Se tamiza con una malla de 100 mesh obteniendo el producto listo para envasar. Aproximadamente un 15% tiene un rechazo el cual regresa a los molinos.
- Homogenización: Es un proceso en el que se mezcla goma de distintos lotes para homogeneizarlos y darles características iguales.
- Envasado y sellado: Teniendo el producto terminado se envasa el producto en sacos de 50 kg. Y se procede a sellarlos.
- Almacenaje: se trasladan los sacos al almacén de productos terminados.

### 2.2.2. ESTUDIO DE MERCADO

(Kotler, Bloom y Hayes, 2004) El estudio de mercado “consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos revelantes para la situación de mercado específica que afronta una organización”

Thompson (2008) recopiló varias definiciones para crear la propia. Para él, un estudio de mercado es “el proceso de planificar, recopilar, analizar y comunicar datos relevantes acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor, con la finalidad de ayudar a los responsables de marketing a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing en una situación de mercado específica”

(Andía, 2009) sostiene que un estudio de mercado permite demostrar y cuantificar la existencia de un grupo de la población al que le puede ofrecer un producto o servicio bajo ciertas características predeterminadas.

### 2.2.3. MEDIDAS DE PRECISIÓN DE PRONÓSTICO

En el estudio de mercado para el análisis tanto de la demanda como la oferta se utilizarán métodos de regresión a través del programa Crystal Ball. Este programa mide la precisión de la predicción a través de 3 indicadores:

- **RMSE (Root Mean Square Error)**

Esta medida es la raíz del promedio de los cuadrados del error de cada artículo en el periodo “t” y también se utiliza para comparar la precisión de diferentes métodos de pronóstico, siendo elegido el método con menor RMSE (Galvéz, 2007).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}}$$

Donde:

$Y$  = Vector de los valores verdaderos

$\hat{Y}$  = Vector de las predicciones

$n$  = Número de predicciones

- **U. de Theil**

El coeficiente de desigualdad U de Theil es una medida que permite analizar la efectividad del modelo seleccionado en la predicción. Las medidas de errores absolutos en lugar de los cuadráticos, suelen presentar sesgos y éstos últimos penalizan en mayor medida los errores grandes. La elección dependerá de la importancia que se les dé a los grandes errores. El coeficiente de desigualdad U. de Theil debe variar entre 0 y 1 para considerar el método de pronóstico como aceptable. Si el valor de U es cercano a cero, supone una

predicción perfecta. Su formulación está basada en la diferencia cuadrática que existe entre las tasas de crecimiento de la variable real y la estimada. Este coeficiente se puede utilizar para evaluar la efectividad del pronóstico a mediano plazo (Galvéz, 2007)

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y_{t-1})^2}}$$

Donde:

$e$  = Error medio

$Y$  = Vector de las predicciones

$n$  = Número de predicciones

- **Durbin-Watson**

Es una estadística de prueba que se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación (una relación entre los valores separados el uno del otro por un intervalo de tiempo dado) en los residuos (errores de predicción) de un análisis de la regresión. (Gujarati, 2003). El valor Durbin-Watson o “d” siempre debe estar entre -1 y 3. Si la estadística de Durbin-Watson es inferior a 1,0, aunque lo óptimo es que sea menor que 0 significa que la regresión no tiene un alto nivel de significación estadística.

#### 2.2.4. MÉTODO DE GUERCHET

La superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies parciales. (Cuatrecasas, 2009)

- **Superficie estática ( $S_{es}$ ):** Ésta es la superficie productiva, es decir, la que ocupa físicamente la maquinaria, mobiliario y demás instalaciones.
- **Superficie de gravitación ( $S_g$ ):** Se trata de la superficie utilizada por los operarios que están trabajando y por la materia que está procesándose en un puesto de trabajo. Se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados ( $n$ ) de ésta que deban estar operativos, es decir, por los que utilizará el equipamiento productivo. En la ecuación 1 se muestra como determinar este valor:

$$S_g = S_{es} \times n \quad (\text{Ecuación 1})$$

En el caso de almacenes o de máquinas automáticas, el número de lados operativos es menor que en el caso de máquinas o equipos productivos con trabajadores operando en ellos.

- **Superficie de evolución ( $S_{ev}$ ):** Contempla la superficie necesaria a reservar entre diferentes puestos de trabajo para el movimiento del personal y del material y sus medios de transporte. Se obtiene como suma de la superficie estática más la de gravitación afectada por un

coeficiente **k**, este coeficiente variará en función de la proporción entre volumen del material, personal y equipos de manutención que se muevan entre los puestos de trabajo y el tamaño de las máquinas y equipos e instalaciones productivas de dichos puestos, lo que se traduce en un pasillo de anchura relacionada con el coeficiente **k** alrededor del conjunto de las superficies  $S_{es}$  y  $S_g$  con lo que la superficie de evolución vendrá dada por la ecuación 2:

$$S_{ev} = (S_{es} + S_g) \times k \quad (\text{Ecuación 2})$$

### 2.2.5. PUNTO DE EQUILIBRIO

“El punto de equilibrio es la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costos, es decir, la utilidad operativa es cero” (Horngren, 2007)

El punto de equilibrio lo podemos clasificar de la siguiente manera: Punto de equilibrio económico y punto de equilibrio productivo. El punto de equilibrio económico y productivo representan el punto de partida para indicar cuantas unidades deben de venderse si una empresa opera sin pérdidas.

$$P.E = \text{Ingresos} - \text{Costos} = 0$$

$$\text{Ingresos} = \text{Costos fijos} + \text{Costos variables}$$

Para hallar el punto de equilibrio productivo (P.E.P) se utiliza la siguiente fórmula, donde:  $PV_u$  es el precio de venta unitario,  $CV_u$  es el costo variable unitario y CF es el costo fijo total.

$$PV_u \times (P.E.P) = CF + CV_u \times (P.E.P)$$

$$P.E.P = \frac{CF}{PV_u - CV_u}$$

El punto de equilibrio económico (P.E.I) es el resultado de multiplicar el punto de equilibrio productivo (P.E.P) con el precio de venta unitario.

$$P.E.I = P.E.P \times PV_u = \frac{CF \times PV_u}{(PV_u - CV_u)}$$

$$P.E.I = \frac{CF}{(1 - \frac{CV_u}{PV_u})}$$

Como resultado nos da esta fórmula de punto de equilibrio económico la cuál será utilizada en el análisis de punto de equilibrio de esta propuesta de planta procesadora de polvo y goma de tara.

## 2.2.6. INDICADORES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

- VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto de una inversión es igual a la suma algebraica de los valores actualizados de los flujos netos de caja asociados a esa inversión. Si el valor actual neto de una inversión es positivo, la inversión debe aceptarse porque el proyecto es rentable. Si es negativo, deberá rechazarse. Estos conceptos dan a entender que el VAN está relacionado con una tasa de interés. (Mora, 2009)

Entre dos o varios proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. El VAN se determina mediante la ecuación 3.

$$VAN = -Inversión + \sum_{t=1}^n \frac{FNC}{(1 + I)^t}$$

Donde FNC representa el flujo neto de caja en cada periodo, “n” es el número de periodos e “i” es la tasa de interés. (Mora 2009)

- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

También se le denomina tasa interna de rendimiento. Es un indicador financiero que se utiliza en la evaluación de proyectos para decidir si éste es o no rentable. Se obtienen calculando el valor neto de la inversión y su posible recuperación en el margo plaza. A través del TIR se expresa el lucro o beneficio neto que proporciona una determinada inversión en función de un porcentaje anual, que permite igualar el valor actual de los beneficios y costos y, en consecuencia, el resultado del VAN actual es igual a cero. Si la tasa interna de rendimiento es igual o sobrepasa la tasa de evaluación del proyecto, la inversión permitirá por lo menos recuperar todos los gastos. Es la tasa de interés que equivale al valor presente de la expectativa futura de recibir el costo del gasto desembolsado. (Mora, 2009)

### **III.RESULTADOS**

#### **3.1. ESTUDIO DE MERCADO**

##### **3.1.1.OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO**

###### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

Detectar y evaluar las oportunidades que se ofrece en el mercado internacional para los productos derivados de la tara: goma de tara y polvo de tara.

###### **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Determinar el país el cual será el mercado objetivo para el polvo de tara de la planta procesadora.
- Determinar la demanda insatisfecha del polvo de tara.
- Determinar el país el cual será el mercado objetivo para la goma de tara de la planta procesadora.
- Determinar la demanda insatisfecha de la goma de tara.

##### **3.1.2.POLVO DE TARA**

El polvo de tara se consigue mediante un proceso mecánico simple de trituración de la vaina, previamente despepitada, obteniendo como producto un aserrín fino de coloración marrón claro, con un aproximado de 60% de taninos (SIICEX, 2015).

###### **3.1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLVO DE TARA**

Tabla N° 3: Ficha técnica Polvo de tara

IDENTIFICACIÓN		
N° arancel	1404103000	
Nombre científico	Caesalpinia spinosa	
DESCRIPCIÓN		
Es un polvo fino de color marrón claro que contiene tanino del grupo pirogálico y una pequeña cantidad de derivados catequímicos.		
SOLUBILIDAD		
Fácilmente soluble en agua.		
EMBALAJE		
Sacos laminados de polipropileno de 25 kg neto.		
ESPECIFICACIONES SEGUN METODO FILTRO		
TANINOS (promedio)	60%	
NO TANINOS	4%	
INSOLUBLES	2,5%	
AGUA	3,5%	
PH	3,4	
PUNTOS ROJOS	0,8	
PUNTOS AMARILLOS	1,2	
REL.T/Nt	3,5	
ESTABILIDAD		
Luz	Excelente	
Calor	Excelente	
pH (a 6,9 °Be)	3,3 ± 0,3	
Sensible	Sales de hierro	
FINURAS/TANINOS/PRECIOS(dólares americanos)FOB		
20 a 32 Mesh (833 a 495 micrones)	50% mínimo taninos	\$ 1,050
32 Mesh (495 micrones)	56% mínimo taninos	\$ 1,100
65 Mesh (208 micrones)	58% mínimo taninos	\$ 1,150
100 Mesh (147 micrones)	62% mínimo taninos	\$ 1,200
200 Mesh ( 74 micrones)	64% mínimo taninos	\$ 1,300

Fuente: SIICEX.

### 3.1.2.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS

Los productos sustitutos de la tara en polvo están conformados por (Rau, 2011):

- El quebracho: es originario de América del Sur y crece en las selvas de Argentina y Paraguay. Es un árbol de 25 metros de altura, de follaje ralo y hojas de color verde oscuro, su madera es muy dura y pesada, de un color rojo vivo debido a su alto contenido tánico, del cual se extrae principalmente la madera y se obtiene el tanino para la curtiembre.
- La mimosa: es originaria de Australia pero se produce bien en otros países donde el clima, el suelo y el promedio de lluvias son similares, como Brasil y Sudáfrica. Es un árbol de entre 10 y 12 metros de altura, de corteza grisácea. Se cultiva como fijador de terrenos y por la goma que se obtiene de su tronco de alto contenido en taninos.
- Madera de castaño: es una especie muy extendida en Europa y América del Norte pero las principales formaciones se encuentran



en Francia, Italia y Yugoslavia. Se desarrolla preferentemente en roca primitiva y los árboles de estas zonas son los que mayor porcentaje de material curtiente tienen. En cambio, los que se desarrollan en llanuras, con suelos más permeables y ricos, tienen menor porcentaje de taninos. Sin embargo por el alto precio de la mano de obra, el castaño es un extracto caro.

- Madera de encina: los bosques de encina están distribuidos por toda Europa. La madera de encina es muy apreciada en la carpintería y se paga por ella precios elevados, razón por la cual solamente se destinan a extractos curtientes las maderas defectuosas y los restos de carpintería a los que no se les puede dar otro uso comercial.

De todos los principales vegetales sustitutos la mayor amenaza está representada por el quebracho debido a su mayor concentración de taninos.

Tabla N° 4: Descripción De Los Sustitutos Directos De La Tara

Insumos sustitutos directos (vegetales)	% de tanino	Calidad	Insumos Sustitutos Indirectos(minerales)
Quebracho	40% - 25%		Sales de cromo
Extracto de Zumaque	32%	X	Sales de aluminio
Extracto de Mangle	24% - 25%	X	Sales de hierro
Madera de Castaño	18% - 20%		Sales de circonio
Extracto de tireza	20% - 21%	X	Azufre
Extracto de Mimosa	30% - 10%		Polifosfatos
Extracto de Pino	10%- 12%		
Extracto de Gambir	6% - 7%	X	
Extracto de Encina	3%- 7%		

Fuente: Empresa Natural Input S.A.C

### 3.1.2.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El mercado objetivo del polvo de tara de nuestro proyecto será el mercado Chino, dirigido específicamente al mercado de cuero Chino. Como se dijo anteriormente en este proyecto, el polvo de tara tiene una utilidad muy demandada en el curtido de cuero.

China es el primer productor y consumidor de cuero en el mundo, especialmente en calzado. Actualmente existen más de 16 000 empresas trabajando en el sector: 2 300 curtiembres, 7 200 fábricas de calzado, más de 1 700 productores de vestimenta, unas 1 200 empresas de peletería y más de 2 000 fabricantes de accesorios.

En lo que corresponde a cuero curtido vacuno, en el año 2013, China reportó una producción de más de 1,5 millones de toneladas de cuero, además a lo largo de los años ha tenido una tendencia positiva en su

producción por lo que se espera que los próximos años siga demandando más productos para la curtiembre del cuero como la tara.

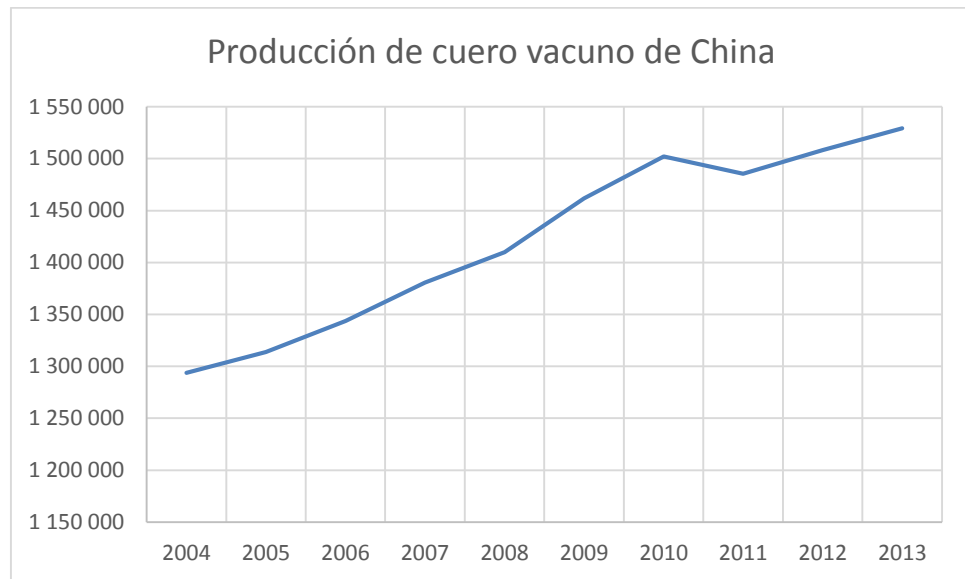


Figura N° 1; Producción china de cuero vacuno

Fuente: FAOSTAT

China conoce de la calidad del polvo de tara peruano para la curtiembre del cuero por lo que a través de los años ha venido importando este producto progresivamente con una tendencia positiva. En el 2016, Perú abasteció al mercado Chino con más de 7 600 toneladas de polvo de tara, de este modo nos damos cuenta que el polvo de tara tiene un potencial económico muy fuerte en el mercado chino con altas expectativas en seguir creciendo y aumentar su participación.

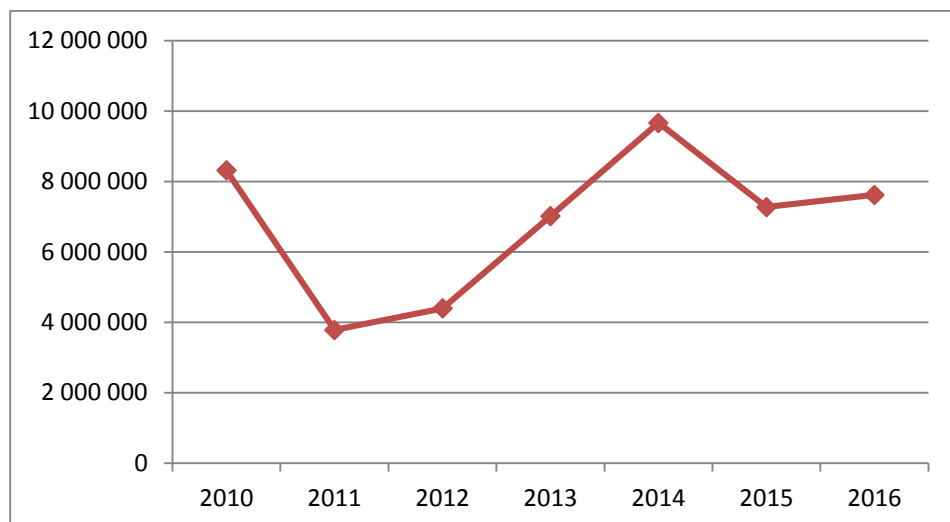


Figura N° 2: Exportaciones peruanas de polvo de tara a China (kg)

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)

Otro de los motivos por los que se ha escogido a China como mercado objetivo es por tener un tratado de libre comercio con Perú, de este

modo las barreras arancelarias sería mínimas reduciendo los costos de comercio internacional y facilitando las exportaciones a ese país.

#### **3.1.2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.**

Después de haber ubicado el mercado Chino como nuestro mercado objetivo para el polvo de tara, empezamos a analizar el entorno del país y su demanda para nuestro producto.

En la actualidad China se ha convertido en una de las economías con mayor crecimiento a nivel mundial debido a su dinamismo y al incremento de sus inversiones. Con respecto a su economía, esta es esencialmente industrial, el sector secundario supone cerca del 46,8% del PIB, los servicios el 42,6% y la agricultura y ganadería el 10,6%.

Los cinco principales proveedores de China concentraron el 42% de sus importaciones y los primeros fueron Japón (11%), Corea del Sur (9%) y Taiwan (7%). El Perú fue el 40° proveedor y el 49° mercado de destino con participaciones de 0,43% y 0,24% respectivamente, todo esto evaluado en el año 2011 según la “Guía de mercado: China” de Prom Perú.

Las exportaciones de productos no tradicionales a China tuvieron un valor de 257 millones de dólares en el 2011, siendo el sector agropecuario el que incrementó hasta un 65%.

El producto “polvo de tara” se encuentra en ese grupo y, como ya se había mencionado, resulta beneficioso para China el contar con este debido a sus beneficios en el curtido de cuero, sector el cual lidera a nivel mundial.

Para analizar esta demanda, se usó la partida arancelaria 140490 de los “productos vegetales N.C.O.P” el cual incluye al polvo de tara y a sus productos sustitutos.

Tabla N° 5: Importaciones de polvo de tara de China

Año	Demanda (kg)
2009	18 559 974
2010	43 080 883
2011	140 007 629
2012	227 447 729
2013	249 781 805
2014	340 683 788
2015	318 458 631

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

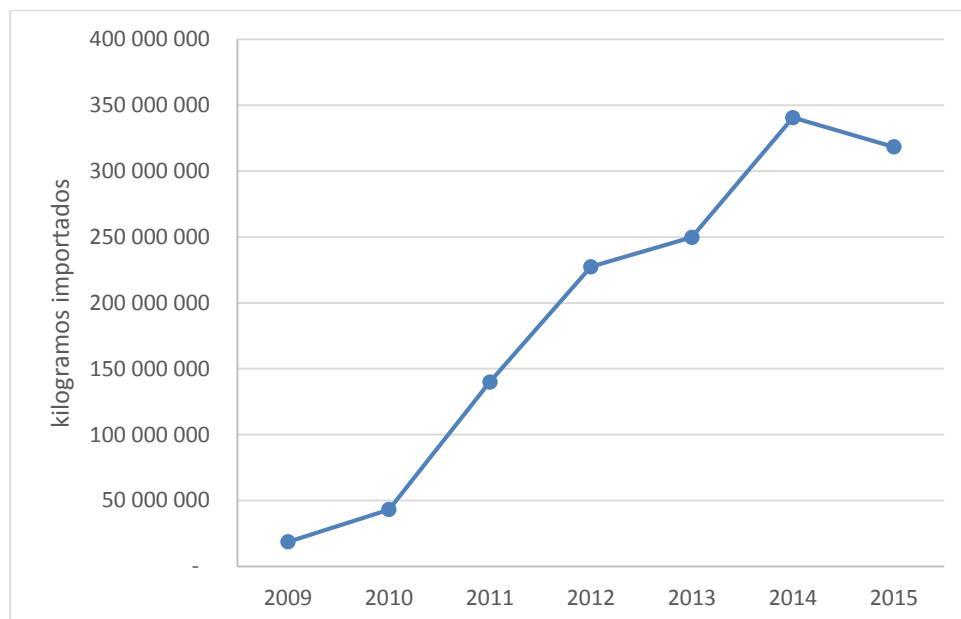


Figura N° 3: Demanda de polvo de tara de China

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)

Según se puede observar en la figura N° 3, la demanda de polvo de tara y afines de China ha venido creciendo en los últimos años de manera progresiva, solicitando para el año 2015 más de 318 mil toneladas.

#### Método de proyección de la demanda

Para analizar la demanda futura de los siguientes 8 años, se utilizará el método de Regresión Lineal el cual tiene un  $R^2 = 0,94$

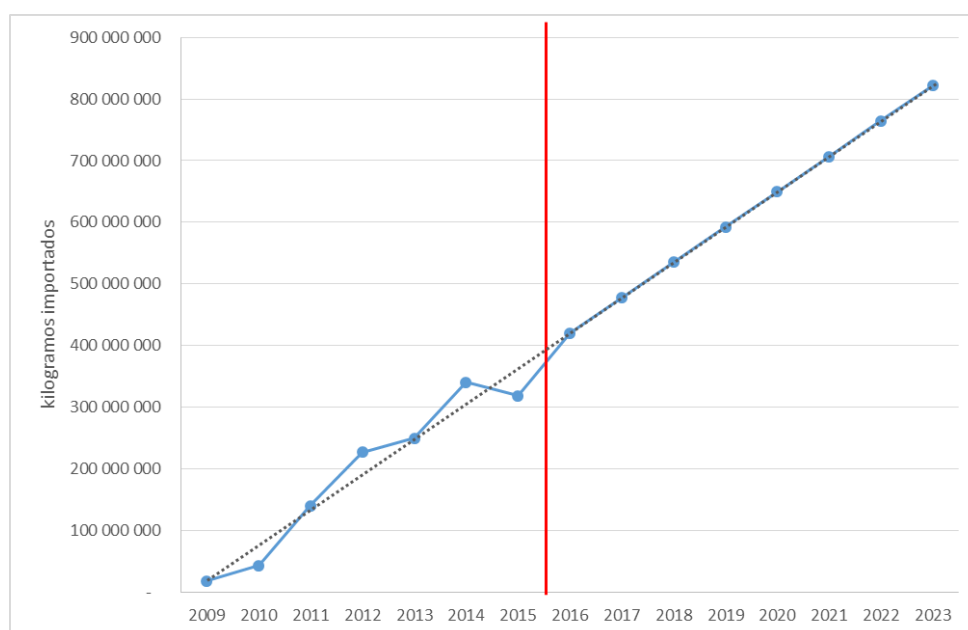


Figura N° 4: Proyección de polvo de tara

Fuente: SUNAT

Donde la ecuación de la regresión es:

$$y = 57\,309\,855,61(x) - 115\,116\,283\,704,57$$

Y= Cantidad importada

X= Año

De este cálculo se obtuvo la siguiente tabla con la proyección de la demanda de polvo de tara de China:

Tabla N° 6: Proyección de la demanda de polvo de tara de China

Año	Demanda (kg)
2016	420 385 205,19
2017	477 695 060,80
2018	535 004 916,41
2019	592 314 772,02
2020	649 624 627,63
2021	706 934 483,24
2022	764 244 338,85
2023	821 554 194,46

Fuente: SUNAT

La proyección de la demanda es favorable para el curso del proyecto al ser una demanda creciente de la cual nuestro producto puede tomar parte del mercado.

### 3.1.2.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA.

Los principales países que exportan los productos con arancel 140490, en los cuales se encuentra el polvo de tara y sus productos sustitutos, y representan el 97,62% del total de abastecimiento de China son:

Tabla N° 7: Principales exportadores del arancel 140490 a China (kg)

PAIS	2011	2012	2013	2014	2015
Malasia	114 712 958	158 646 252	172 426 556	269 857 248	231 586 675
Indonesia	2 948 960	40 080 955	40 298 008	14 873 650	14 855 944
India	5 033 328	2 712 725	8 397 258	12 764 503	28 103 459
Vietnam	4 787 767	9 600 287	5 175 456	10 054 419	11 440 476
Perú	4 272 210	3 882 785	6 936 355	10 031 996	6 639 318
Tailandia	2 032 371	3 720 862	3 477 486	5 889 863	1 744 697
Sri Lanka	503 361	661 278	3 023 673	3 306 408	4 523 727
Filipinas	390 016	1 599 380	2 342 370	3 021 665	6 639 318
Pakistán	2 516 721	2 310 582	3 005 772	2 772 102	2 888 161

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Como se muestra en la tabla anterior, existen países como Malasia que tienen una tendencia positiva con respecto a su participación en el abastecimiento del arancel 140490 a China, sin embargo existen otros

como Pakistán los cuales su participación a través del tiempo no tiene un crecimiento significativo, es más, países con menos de 1% de participación tienen tendencias de decrecimiento con proyecciones a dejar de abastecer a China.

En el caso de Malasia, este es miembro de ASEAN, Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) y se beneficia de los acuerdos comerciales firmados por esta asociación con: Australia/Nueva Zelanda, China, Corea del Sur, India y Japón, siendo uno de sus principales socios comerciales China, Singapur y Japón. Su comercio exterior representa 166,5% del PIB del país y exporta principalmente aparatos eléctricos y electrónicos, maquinaria, combustibles minerales e hidrocarburos, aceites y grasas animales y vegetales, madera y carbón vegetal.

Indonesia es muy abierta al comercio exterior, lo que representa el 45,7% de su PIB. La balanza comercial de Indonesia fue deficitaria entre 2012 y 2014. Sin embargo, en 2015, Indonesia registró un superávit comercial, debido a un déficit de petróleo y gas y la disminución de un saldo positivo del comercio en el sector no petrolero y de gas. De acuerdo con la Agencia Central de Estadísticas de Indonesia (BPS) el superávit comercial ascendió a 75,2 mil millones de dólares en 2015. Los tres principales socios de exportación de Indonesia son Japón, China y Singapur, seguido de los EE.UU. y la India. Las materias primas que se exportan principalmente son el carbón, el aceite de palma, el gas de petróleo y aceites y caucho natural. Con respecto a los productos naturales en polvo como la tara, el país presentó un buen crecimiento hasta el 2013 donde registraba exportar más de 40 000 toneladas sin embargo en 2014 solo exportó 14 873 toneladas.

En el caso de India, resaltar que el país ha sido tradicionalmente un país proteccionista, pero se está abriendo de manera progresiva a los intercambios internacionales. Recientemente ha firmado acuerdos de libre comercio con Corea del Sur y la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático, y ha iniciado negociaciones con varios socios (UE, MERCOSUR, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica). India es el sexto exportador y noveno importador mundial de servicios comerciales. El comercio representa casi el 54% del PIB del país (media OMC 2012-2014). La balanza comercial de India presenta un saldo negativo debido a que importa cerca del 80% de sus necesidades energéticas. La caída del precio mundial del petróleo en 2015 benefició las importaciones indias y permitió que el déficit comercial se redujera ligeramente a pesar de una pequeña disminución de las exportaciones. Los principales socios económicos de India son la Unión Europea, los Emiratos Árabes Unidos, China y Estados Unidos.

Pakistán por su lado en los últimos años ha tenido dificultades económicas y políticas sin embargo, ha adoptado medidas para liberalizar su comercio y la inversión en el contexto de los compromisos contraídos con la OMC, el FMI y el Banco Mundial. La participación del comercio exterior en el PIB del país es de alrededor de 33%. Pakistán sigue haciendo frente a los déficits comerciales de alto desde la caída de

la demanda global en 2008-9. Por su parte Perú, ha venido creciendo su participación en el abastecimiento de estos tipos de productos a China, sin embargo esta solo representó el 2,18% en el 2014 con más de 6 000 toneladas. En el 2009, Perú firmó un TLC con China el cual reforzó el comercio internacional entre ambos países lo cual benefició en medida a Perú ya que China es uno de los principales destinos de las exportaciones peruanas, entre esos productos, la tara. Sin embargo la tara aún tiene mucho potencial que explotar el cuál será demostrado en este estudio de mercado.

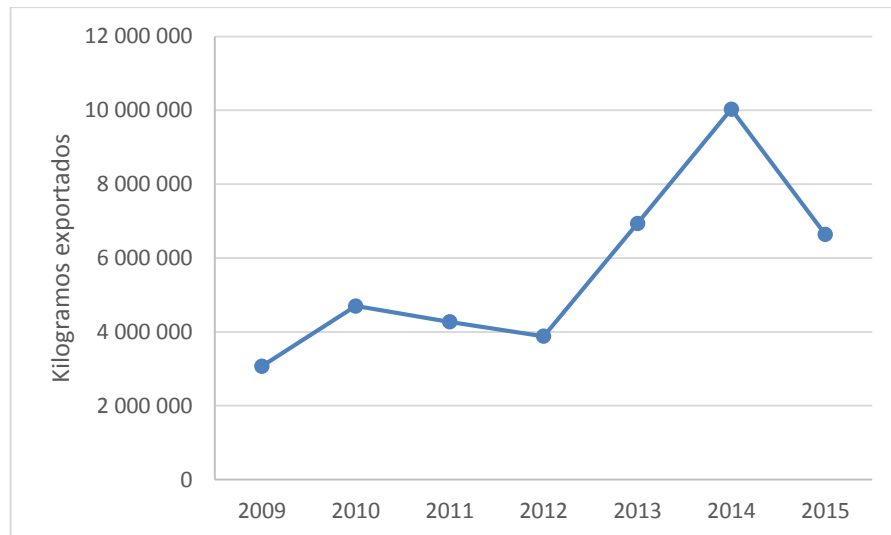


Figura N° 5: Exportación peruana de polvo de tara a China (kg)  
Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

#### Método de proyección de la oferta:

Luego de analizar la situación actual de los principales países exportadores de polvo de tara con respecto a China, procedemos a proyectar la oferta internacional para así analizar la situación futura en los años en que se planea funcione nuestra planta procesadora de tara. Para entender el comportamiento en el tiempo de la oferta internacional del polvo de tara, considerando los datos históricos. Se utilizará el programa Oracle Crystal Ball 11.1.2.4., que cuenta con una opción de predicciones que permite analizar los datos históricos y elegir el mejor método de predicción para aquellos datos. En este caso el programa eligió entre 2 métodos de predicción: Suavización Exponencial Doble y ARIMA. El método de Suavización exponencial doble se usó para aquellos datos que presentan una tendencia clara y un patrón estacional constante. El método ARIMA se deriva de sus tres componentes AR (Autoregresivo), I (Integrado) y MA (Medias Móviles). (De Arce, 2015). Este modelo permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar, además puede incluir un componente cíclico o estacional. Se ha utilizado este método para aquellos datos que no presentan una tendencia clara sino que presenta datos irregulares.

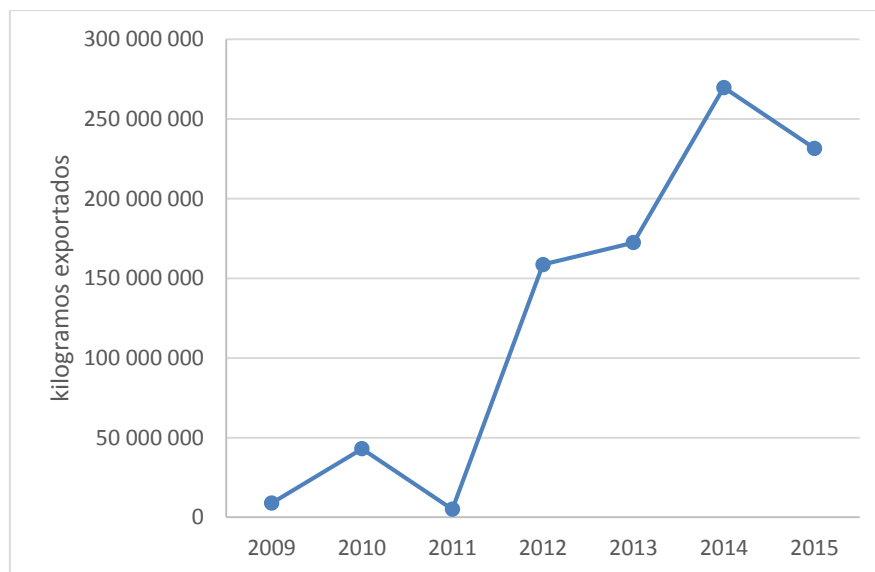


Figura N° 6: Exportación histórica de Malasia (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 04), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=72 638,72
- U de thiel= 0,9164
- Durbin-Watson= 2,07

Tabla N° 8: Proyección de la oferta de Malasia a China

Malasia (kg)	
2016	282 364 608
2017	295 716 997
2018	305 503 706
2019	312 676 930
2020	317 934 584
2021	321 788 211
2022	324 612 749
2023	326 683 009

Fuente: UN Comtrade



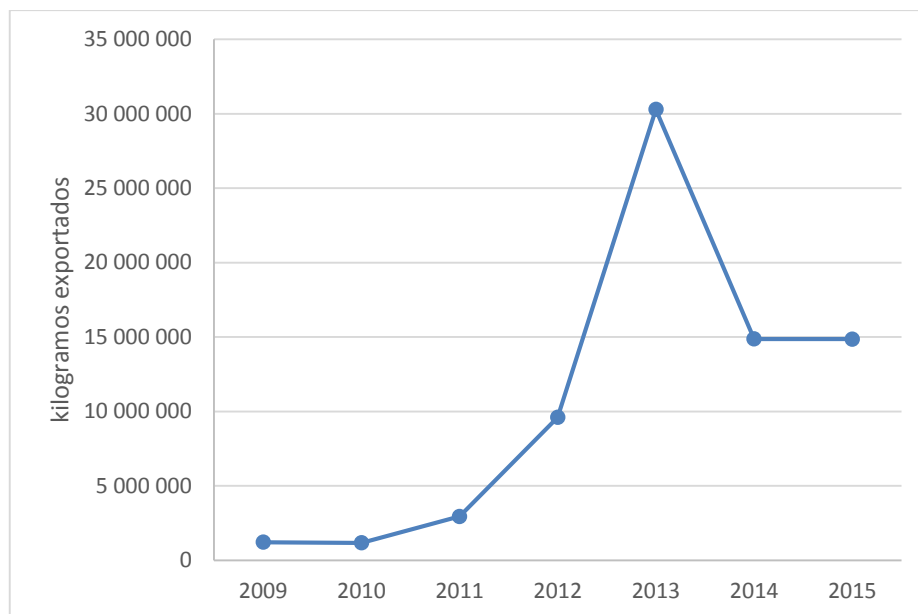


Figura N° 7: Exportación histórica de Indonesia (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 05), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=4 861,905
- U de thiel= 0,9164
- Durbin-Watson= 2,07

Tabla N° 9: Proyección de la oferta de Indonesia a China

Indonesia (kg)	
2016	377 598
2017	0
2018	6 400 163
2019	18 058 761
2020	23 098 386
2021	17 551 636
2022	6 482 586
2023	0

Fuente: UN Comtrade

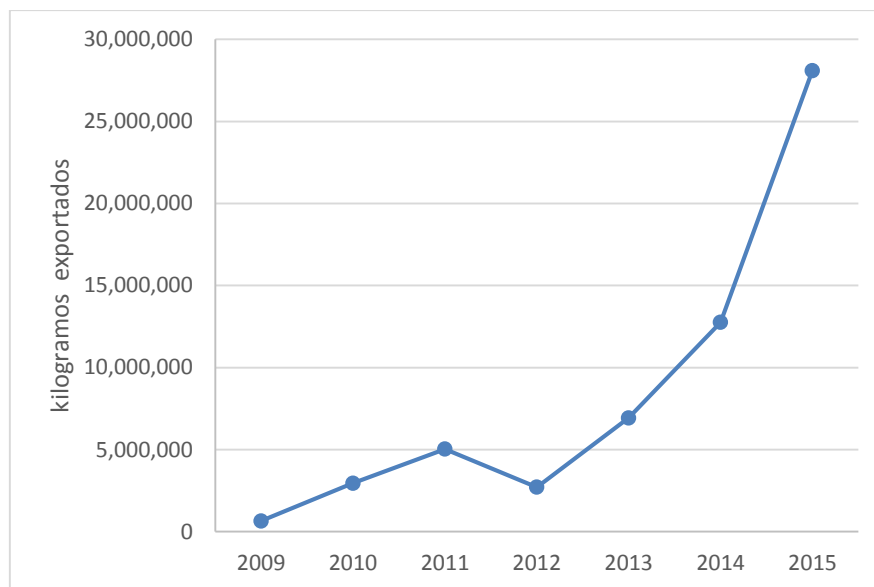


Figura N° 8: Exportación histórica de India a China (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo N° 06), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=5 101,904
- U de thiel= 0,6352
- Durbin-Watson= 1,42

Tabla N° 10: Proyección de la oferta India a China

India (kg)	
2016	43 251 796
2017	58 211 883
2018	72 986 059
2019	87 576 635
2020	101 985 892
2021	116 216 083
2022	130 269 434
2023	144 148 143

Fuente: UN Comtrade

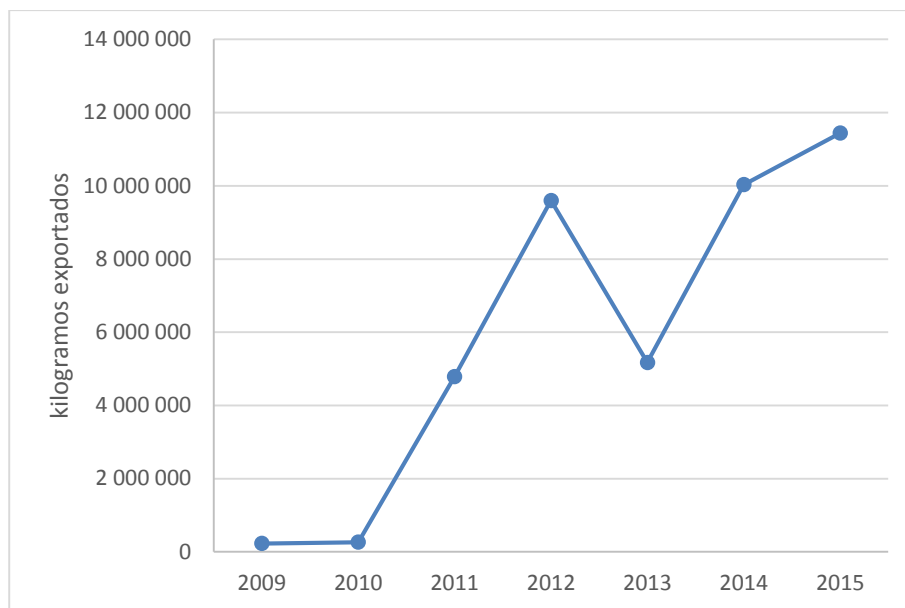


Figura N° 9: Exportación histórica de Vietnam a China (kg)  
Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 07), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=2 270,491
- U de thiel= 0,5027
- Durbin-Watson= 2,42

Tabla N° 11: Proyección de la oferta Vietnam a China

Vietnam (kg)	
2016	11 434 199
2017	11 425 667
2018	11 417 924
2019	11 410 899
2020	11 404 524
2021	11 398 739
2022	11 393 490
2023	11 388 726

Fuente: UN Comtrade

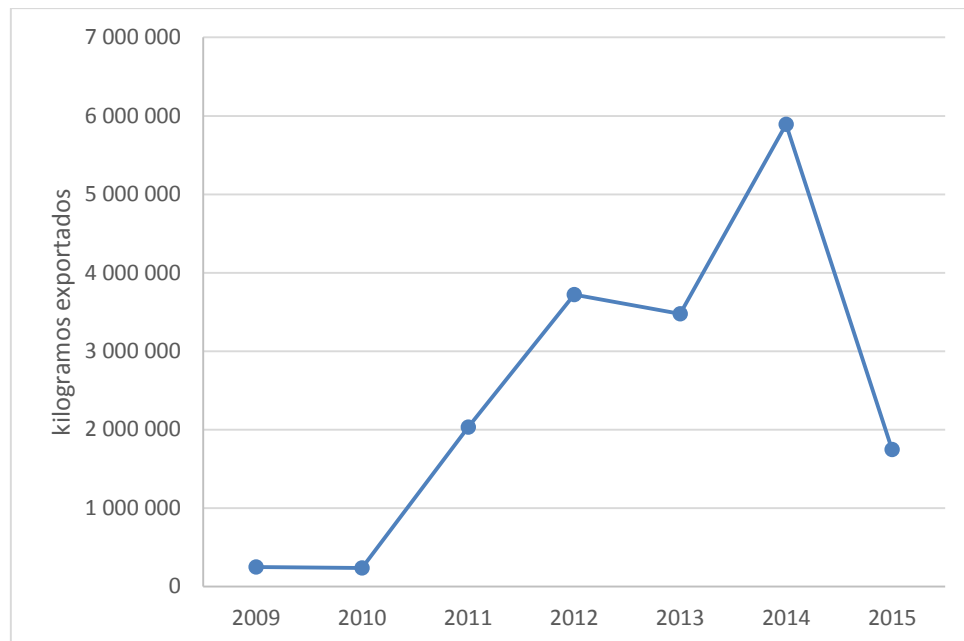


Figura N° 10: Exportación histórica de Tailandia a China (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 09), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=877,190
- U de thiel= 0,5027
- Durbin-Watson= 2,42

Tabla N° 12: Proyección de la oferta de Tailandia a China

Tailandia (kg)	
2016	159 175
2017	136 759
2018	1 973 690
2019	4 141 029
2020	4 905 975
2021	3 714 948
2022	1 587 931
2023	248 846

Fuente: UN Comtrade

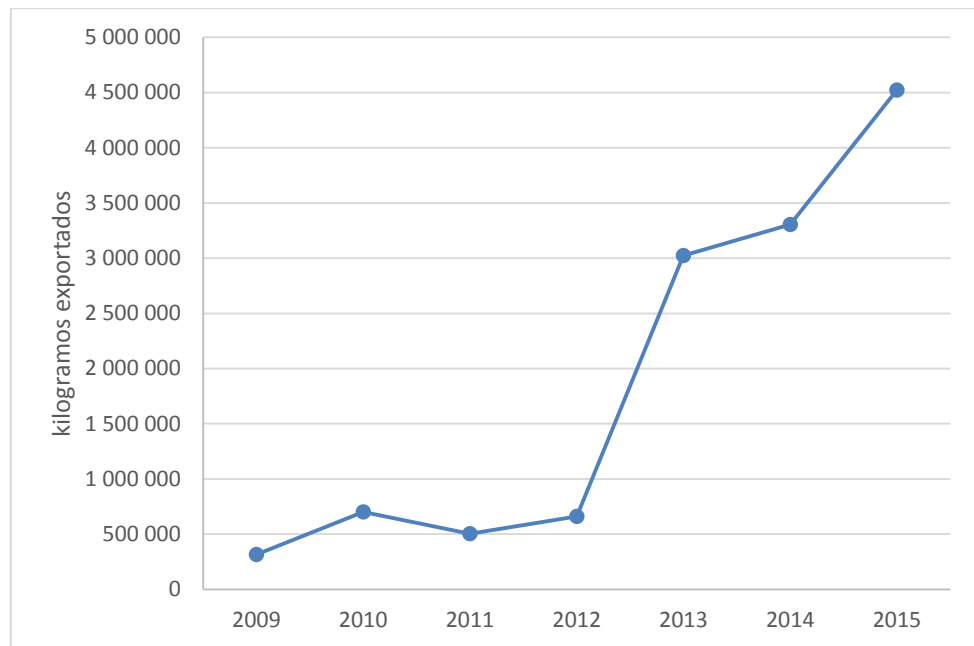


Figura N° 11: Exportación histórica de Sri Lanka a China (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo N° 10), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=946,741
- U de thiel= 0,9575
- Durbin-Watson= 1,87

Tabla N° 13: Proyección de la oferta Sri Lanka a China

Sri Lanka (kg)	
2016	5 837 765
2017	7 149 221
2018	8 460 677
2019	9 772 132
2020	11 083 588
2021	12 395 044
2022	13 706 500
2023	15 017 955

Fuente: UN Comtrade

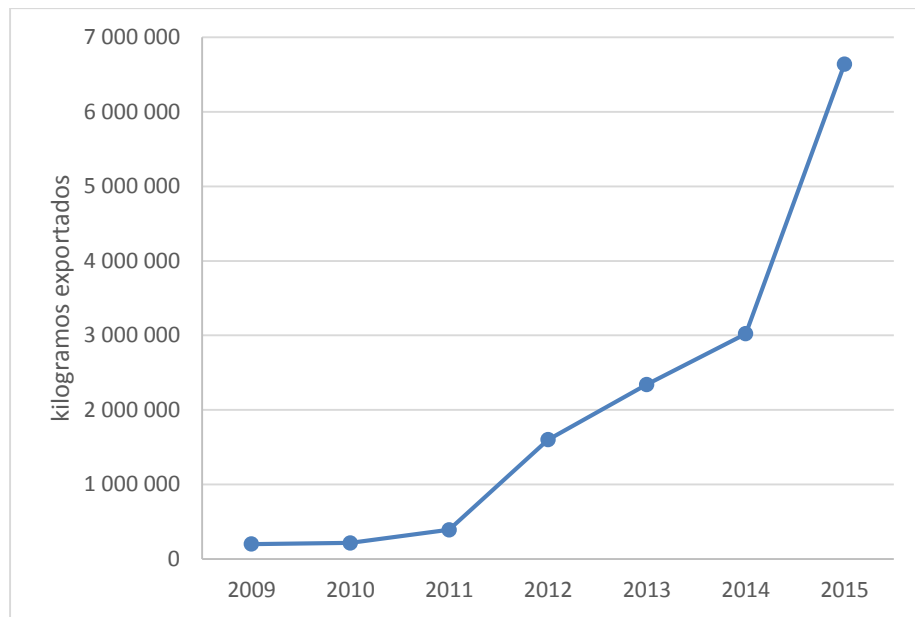


Figura N° 12: Exportación histórica de Filipinas a China (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo 11), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE= 1 182,696
- U de thiel= 0,9359
- Durbin-Watson= 1,15

Tabla N° 14: Proyección de la oferta Filipinas a China

Filipinas (kg)	
2016	7 999 082
2017	10 448 893
2018	12 898 704
2019	15 348 514
2020	17 798 325
2021	20 248 136
2022	22 697 946
2023	25 147 757

Fuente: UN Comtrade

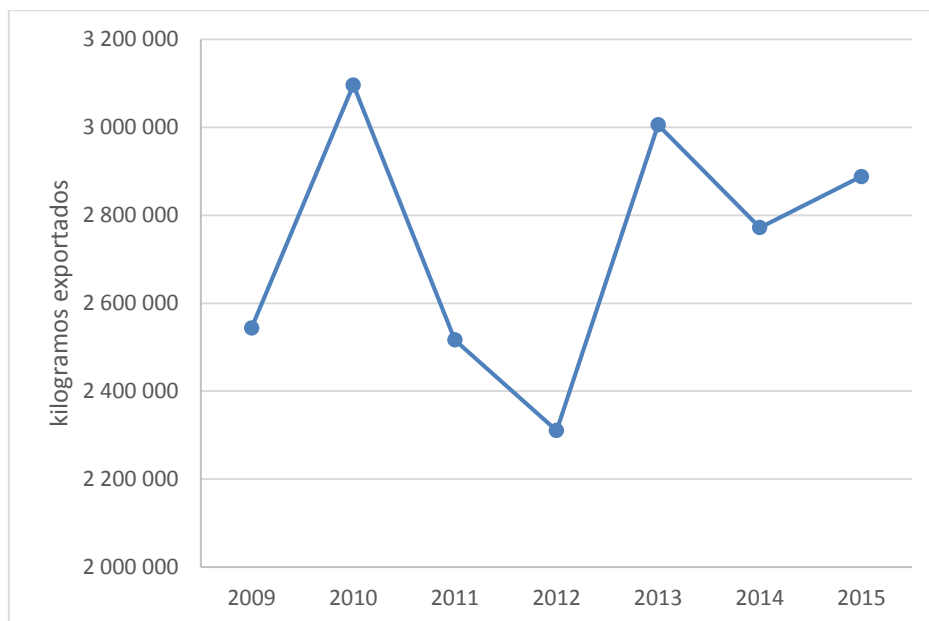


Figura N° 13: Exportación histórica de Pakistán a China (kg)

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo 12), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=200,876
- U de thiel= 0,4693
- Durbin-Watson= 1,78

Tabla N° 15: Proyección de la oferta Pakistán a China

Pakistán (kg)	
2016	2 644 645
2017	2 733 431
2018	2 733 431
2019	2 733 431
2020	2 733 431
2021	2 733 431
2022	2 733 431
2023	2 733 431

Fuente: UN Comtrade

### 3.1.2.6. DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE-OFERTA-DEMANDA)

Luego de haber analizado tanto la demanda como la oferta internacional del polvo de tara y así también sus proyecciones para los primeros 8 años de funcionamiento planeado para la planta procesadora de tara; procedemos a hallar la demanda insatisfecha a través de la resta de estas 2 variables: Proyección de tara demandada y Proyección de la oferta de tara.

Tabla N° 16: Cálculo de la demanda insatisfecha del polvo de tara en China (kg)

Años	Demanda proyectada	Oferta Proyectada									Demanda Insatisfecha
		Malasia	Indonesia	India	Vietnam	Perú	Tailandia	Sri Lanka	Filipinas	Pakistan	
2017	415 417 242	295 716 997,46	-	58 211 882,88	11 425 666,52	4 278 135,75	136 758,75	7 149 220,77	10 448 892,85	2 733 430,57	25 316 256,44
2018	449 755 655	305 503 706,35	6 400 163,49	72 986 059,01	11 417 924,27	9 289 226,14	1 973 690,25	8 460 676,54	12 898 703,58	2 733 430,57	18 092 074,79
2019	484 094 068	312 676 929,56	18 058 760,70	87 576 634,74	11 410 898,79	8 150 528,22	4 141 029,50	9 772 132,31	15 348 514,30	2 733 430,57	14 225 209,30
2020	518 432 481	317 934 583,78	23 098 386,42	101 985 891,69	11 404 523,72	3 037 598,35	4 905 975,23	11 083 588,08	17 798 325,03	2 733 430,57	24 450 178,13
2021	552 770 894	321 788 210,94	17 551 636,13	116 216 083,14	11 398 738,86	3 037 299,74	3 714 947,58	12 395 043,85	20 248 135,75	2 733 430,57	43 687 367,44
2022	587 109 307	324 612 748,61	6 482 585,53	130 269 434,34	11 393 489,54	8 002 715,70	1 587 931,09	13 706 499,62	22 697 946,48	2 733 430,57	65 622 525,52
2023	621 447 720	326 683 009,34	-	144 148 142,91	11 388 726,21	9 077 249,92	248 845,83	15 017 955,39	25 147 757,20	2 733 430,57	87 002 602,62

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Como se observa en la tabla N° 16, existe una demanda insatisfecha creciente significativa para el producto que se desea comercializar, por lo cual se concluye que existe una oportunidad en el mercado Chino al cual podemos dirigir el polvo de tara que se producirá a través de nuestra planta.



### 3.1.2.7. DEMANDA DEL PROYECTO

Para determinar la demanda del proyecto se ha considerado usar un porcentaje de acuerdo al aprovechamiento total de la materia prima disponible por la asociación de agricultores de tara en Santa Cruz. De esta manera en el primer año de producción se cubrirá el 1,04% de demanda insatisfecha y en el último se cubrirá el 0,45%.

Tabla N° 17: Demanda del proyecto para el polvo de tara

Año	Demanda insatisfecha (kg)	Porcentaje de participación	Demanda del proyecto (kg)
2019	122 445 907,58	1,04%	1 276 526
2020	155 642 319,02	0,82%	1 276 526
2021	197 850 950,94	0,65%	1 278 555
2022	242 757 551,63	0,53%	1 280 585
2023	287 109 071,34	0,45%	1 280 969

Fuente: UN Comtrade

### 3.1.2.8. PRECIOS

La estrategia de precios que se empleará en el proyecto será la de penetración de mercado debido a que el tamaño del mercado de la tara es amplio y la demanda es elástica con relación al precio. Los costos de fabricación y distribución de la tara en polvo se pueden disminuir a medida que aumenta el volumen de las ventas. Existe una fuerte competencia en el mercado de tara.

Tabla N° 18: Precio FOB por kg de tara en polvo en las principales empresas nacionales

Precio/ kg	Molinos Asociados. SAC	Export adora del sol	Agri food	Silva Team	Tecna Corp	Exandal	Promedio US\$
ENERO		1,52		1,74	1,75	1,62	1,65
FEBRERO	1,65		1,65	1,69	1,68		1,66
MARZO	1,67	1,61		1,77	1,67		1,68
ABRIL	1,76	1,58		1,71	1,69		1,68
MAYO	1,77	1,63		1,91	1,78		1,77
JUNIO	1,79	1,67	2,02	1,74	2,20	1,81	1,87
JULIO	1,52				2,31	1,64	1,82
AGOSTO	1,45	1,65	1,58		1,39		1,52
SEPTIEM	1,54	1,57	1,56		1,60		1,57
OCTUBRE	1,56		1,58	1,80	1,63		1,64
NOVIEMB	1,52	1,59		1,80	1,58		1,62
DICIEMB			1				1
PRECIO PROMEDIO POR KG DE TARA EN POLVO - 2012							1

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)

Considerando el precio de exportación FOB en el cuál Perú ha vendido el polvo de tara en los últimos 7 años a China podemos calcular un

precio futuro competente con la demanda y que se ajuste más al mercado al cual queremos dirigirnos.

Tabla N° 19: Precio de exportación FOB del polvo de tara a China

Año	Precio (US\$/kg)
2010	1,25
2011	1,83
2012	1,75
2013	1,56
2014	1,45
2015	1,48
2016	1,52

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=)

### Método de proyección de precio

Se considera usar el método ARIMA para la proyección del precio. Los indicadores de precisión de este método son: RMSE=946,741; U de thiel= 0,9575 y Durbin-Watson= 1,87 (Ver Anexo N°13)

Este método deriva de sus tres componentes: AR (Autoregresivo), I (Integrado) y MA (Medias Móviles). Este modelo permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar, además, puede incluir un componente cíclico o estacional. Se ha establecido a este método como el idóneo a través de un análisis de la tendencia de los datos efectuado a través del software Oracle Crystal Ball 11.1.2.4.

Tabla N° 20: Proyección del precio FOB del polvo de tara

Año	Precio (US\$/kg)
2017	1,52
2018	1,58
2019	1,54
2020	1,55
2021	1,55
2022	1,55
2023	1,55

Fuente: SUNAT

### **3.1.3.GOMA DE TARA**

La goma de tara se obtiene triturando el endospermo de las semillas de cepas naturales de *Caesalpinia spinosa* (Fam. Leguminosae). Consiste mayoritariamente en polisacáridos de elevado peso molecular, sobre todo galactomananos. El componente principal consiste en una cadena lineal de unidades de (1-4)-b-D-manopiranosas con unidades de a-D-galactopiranosas con enlaces (1-6). La proporción entre manosa y galactosa en la goma de tara es de 3:1.

### 3.1.3.1. CARACTERÍSTICAS GOMA DE TARA

Tabla N° 21: Ficha técnica de Goma de tara

IDENTIFICACIÓN	
N° Arancel	1302391000
Nombre científico	<i>Caesalpinia spinosa</i>
Lugar de origen	Perú
DESCRIPCIÓN	
Polvo de color blanco o blanco amarillento, casi inodoro	
PROPIEDADES	
<b>A. Solubilidad</b>	Soluble en agua Insoluble en alcohol
<b>B. Formación de gel</b>	Al añadir pequeñas cantidades de borato sódico a una solución acuosa de la muestra se forma gel
PUREZA	
<b>Olor</b>	Inodoro
<b>Sabor</b>	Sin sabor
<b>Humedad</b>	Máxima 14 %
<b>Cenizas</b>	No más del 1,5 %
<b>Grasa</b>	Máximo 0,50 %
<b>Pérdida por desecación</b>	No más del 15 %
<b>Materia insoluble en ácido</b>	No más del 2 %
<b>Proteínas</b>	No más del 3,5 % (factor N × 5,7)
<b>Almidón</b>	No detectable
<b>Arsénico</b>	No más de 3 mg/kg
<b>Plomo</b>	No más de 5 mg/kg
<b>Mercurio</b>	No más de 1 mg/kg
<b>Cadmio</b>	No más de 1 mg/kg
<b>Metales pesados (expresados en Pb)</b>	No más de 20 mg/kg
ESTABILIDAD	
<b>Luz</b>	Excelente
<b>Calor</b>	Excelente
<b>pH</b>	5,0 y 7,0

Fuente: SIICEX

### 3.1.3.2. PRODUCTOS SUSTITUTOS

Los productos sustitutos de la goma de tara son:

- Goma Arábiga: Es utilizada en la industria alimenticia por no tener efectos tóxicos. Utilizada como coloide para la protección de vinos. Buen fijador de aromas.

- Goma Tragacanto: Es un derivado de un árbol llamado *Atrogalus Gummifer*. Es un estabilizador de salsas, sopas, helados, derivados lácteos y productos de repostería.
- Goma de algarrobo: La goma de algarrobo se usa en diversos preparados cosméticos, en jaleas farmacéuticas y para espesar algunos productos alimenticios como los polvos de hacer helados, en los cuales son también aplicables la goma arábiga y la goma tragacanto
- Goma de Guar: La principal propiedad de la goma es su habilidad para formar soluciones viscosas cuando es hidratado en sistemas de agua fría. Esta goma puede ser usada con preparados dietéticos donde el azúcar está ausente. También es un agente espesante versátil.

### **3.1.3.3. ZONA DE INFLUENCIA**

El mercado objetivo seleccionado para la goma de tara de nuestro proyecto es el mercado europeo, específicamente el mercado Alemán para la industria alimentaria y del papel.

En Europa existe una tendencia hacia el consumo natural, por lo que la goma de tara, como espesante y gelificante de alimentos, es bien recibida en el mercado como una alternativa para satisfacer este mercado naturista.

En la industria del papel y cartón, se tuvo ingresos en Europa de alrededor de 375 billones de euros durante el año 2009-2010, lo que supone un 6,5% del total de ingresos de las industrias manufactureras europeas. Un 42% de las fibras utilizadas son recicladas y el 43% se compone de goma.

La tasa de crecimiento anual de producción para el sector del papel y cartón se encuentra en el 1.5% en Europa, razón por la cual establece una demanda potencial para nuestro producto, ya que facilita la retención de humedad en los procesos de manufactura del papel estableciendo un mercado potencial creciente como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

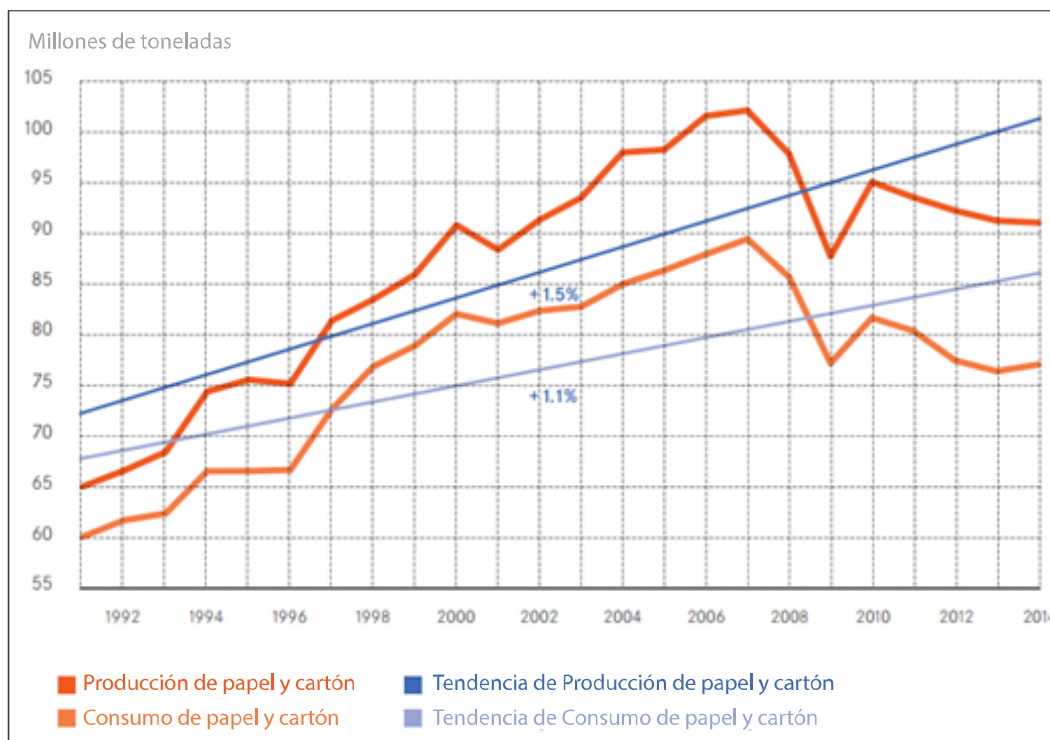


Figura N° 14: Producción y consumo de papel y cartón en Europa  
Fuente: Confederación de industrias de papel europeas (CEPI)

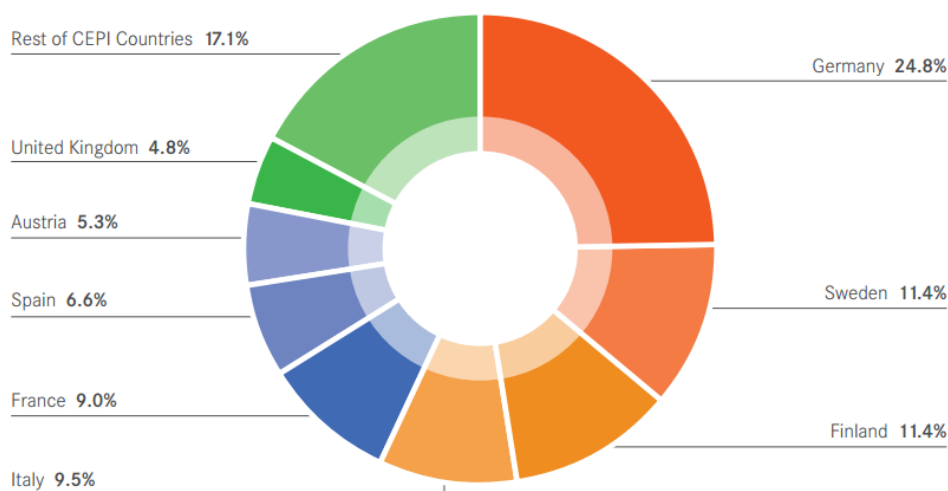


Figura N° 15: Participación en la producción de papel en Europa  
Fuente: Confederación de industrias de papel europeas (CEPI)

Como podemos apreciar en la gráfica N° 4, Alemania es el mayor productor de papel en Europa con un 24,8% de la producción total.

Por estas razones concluimos que Alemania es el mejor mercado para nuestro producto goma de tara, su mercado del papel ha venido creciendo a través de los años y demandan gomas para su producción, siendo la goma de tara peruana una de las alternativas que ha ganado una parte del mercado en estos últimos años.

Como podemos observar en la gráfica N° 5, en el 2016, Perú abasteció a Alemania con 298 toneladas de goma de tara y en los últimos años ha mostrado una tendencia positiva en ese mercado por lo que se espera que en los próximos años la demanda aumente.

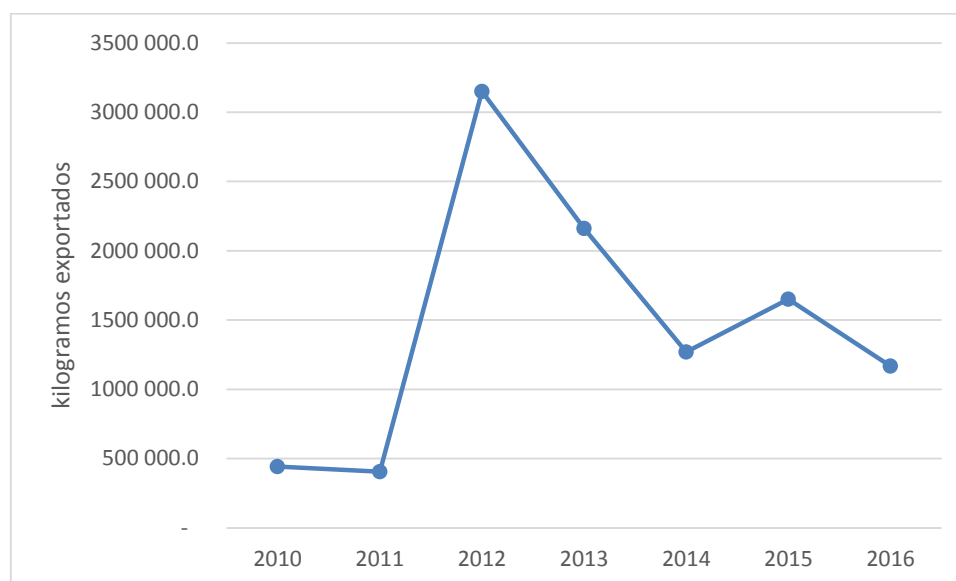


Figura N° 16: Exportaciones de goma de tara peruana a Alemania (kg)

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)

#### 3.1.3.4. DEMANDA EXTERNA DE LA GOMA DE TARA

Alemania es la 6° economía más grande del mundo en términos de PIB, además es el 3° mayor importador y exportador mundial. Tiene un crecimiento económico favorable en los últimos años, en 2013 incrementó 0,5% y en el 2014 1,6% con una proyección a crecer el 1,8% en el 2015.

El análisis de las importaciones de mercancías por países permite destacar como principales proveedores a Holanda, China, Francia y EE.UU.

Alemania es el mayor mercado de la Unión Europea con el 16% de la población total de los 27 países de la zona (con cerca de 82 millones de habitantes alemanes) y la primera economía de la Unión Europea con el 20% del PIB de la UE.

El mercado alemán es muy competitivo y segmentado, en él prima la calidad y la garantía de servicio. Con una de las normativas más restrictivas de la Unión Europea marcando tendencia en estándares y normativas. La política comercial alemana está condicionada por su pertenencia a la Unión Europea: Integración en un mercado interior con los socios comunitarios y aplicación de la Política comercial común frente a terceros. Perú tiene un tratado de libre comercio con la Unión

Europea por lo cual el mercado Alemán concede facilidades con respecto a la comercialización de productos entre ambos países.

Con respecto a la industria del papel, la cual es la industria a la que dirigimos nuestro producto, Alemania es el 1° productor de papel en Europa, teniendo una participación del 24,8% de la producción total de papel y cartón de la Unión Europea. Debido a su exitosa industria del papel, Alemania tiene una alta demanda de gomas, insumo fundamental en el proceso del papel, entre las gomas usadas para este proceso, se encuentra la goma de tara.

Para analizar esta demanda, se usó la partida arancelaria 130239 de los “Mucílagos y espesativos vegetales, incl. Modificados” el cual incluye a la goma de tara y sus productos sustitutos.

Tabla N° 22: Importaciones de goma de tara de Alemania

Año	Importación (kg)
2009	12 195 741
2010	12 921 200
2011	13 902 036
2012	18 324 708
2013	23 438 245
2014	19 845 750
2015	20 440 372

Fuente: UN Comtrade,

<http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

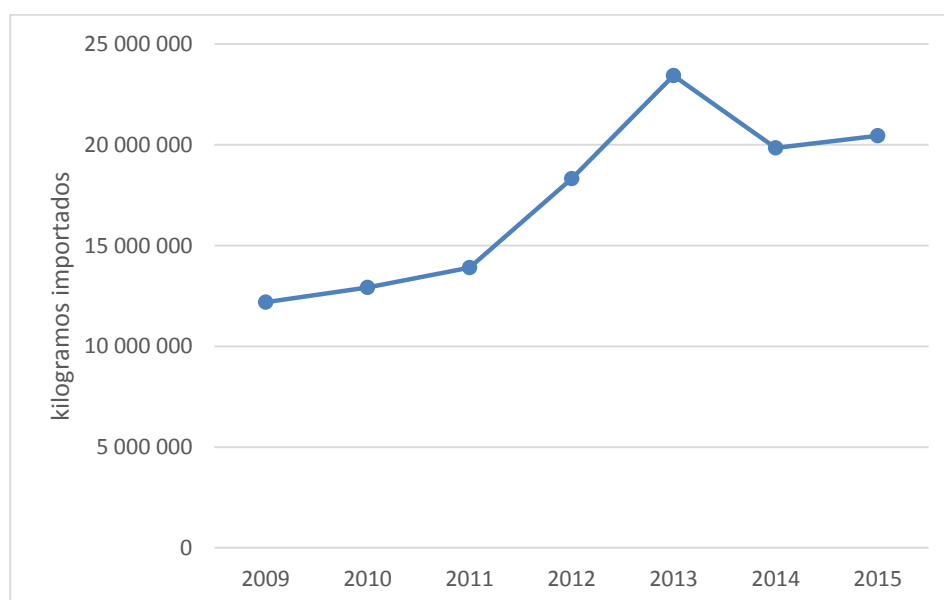


Figura N° 17: Demanda de goma de tara de Alemania

Fuente: UN Comtrade

La demanda de goma de tara y afines de Alemania ha venido creciendo en los últimos años de manera progresiva, teniendo su punto más alto el 2014 con 19 mil toneladas y el año 2015 más de 20 mil toneladas.

### Método de proyección de la demanda

Para analizar la demanda futura de los siguientes 8 años, se utilizará el método de Regresión Lineal el cual tiene un  $R^2 = 0,84$

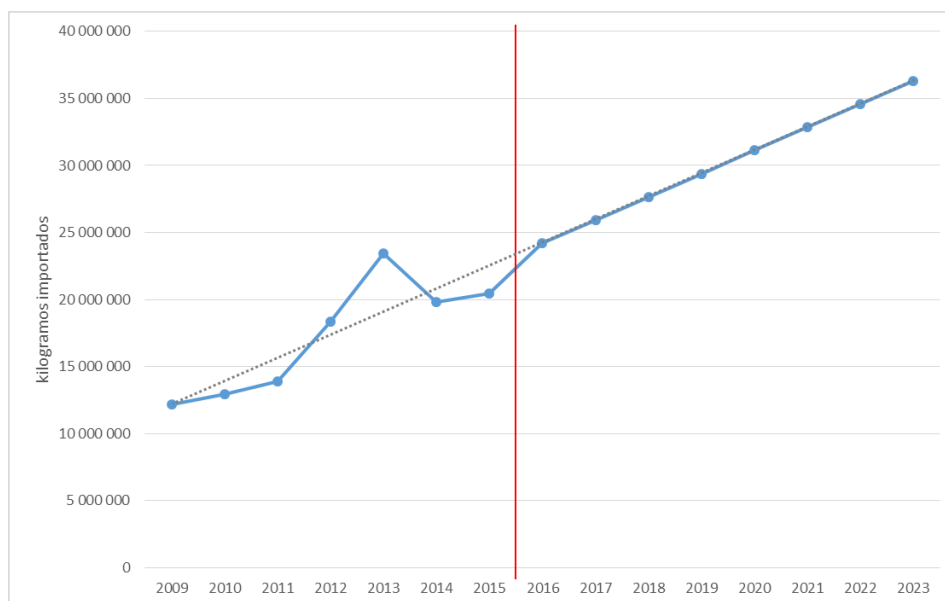


Figura N° 18: Proyección goma de tara a Alemania

Fuente: Oracle Crystal Ball

Tabla N° 23: Proyección de la demanda de goma de tara de Alemania

Año	Importación (kg)
2016	24 199 439
2017	25 929 169
2018	27 658 898
2019	29 388 628
2020	31 118 358
2021	32 848 088
2022	34 577 817
2023	36 307 547

Fuente: Oracle Crystal Ball

Donde la ecuación de la regresión es:

$$y = 1\,718\,542,93(x) - 3\,440\,412\,936,29$$

Y= Cantidad importada

X= Año

La proyección de la demanda es favorable para el curso del proyecto al ser una demanda creciente de la cual nuestro producto puede tomar parte del mercado.



### 3.1.3.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA.

Los principales países que exportan los productos con arancel 130239, en los cuales se encuentra la goma de tara y sus productos sustitutos, y representan el 97.62% del total de abastecimiento de Alemania son:

Tabla N° 24: Principales países exportadores de 130239 a Alemania (kg)

PAIS	2011	2012	2013	2014	2015
India	2 412 546	2 290 784	3 778 106	5 842 049	3 590 215
Holanda	382 715	5 076 766	8 178 063	2 704 810	880 857
China	1 306 364	1 623 681	1 976 867	2 322 788	2 556 927
Francia	2 751 878	2 287 642	2 581 941	2 317 827	3 851 623
España	712 920	710 455	716 641	1 040 057	1 356 288
Dinamarca	1 358 538	1 451 771	1 270 354	923 036	1 532 776
Gran Bretaña	718 802	849 000	716 488	718 997	896 948
Filipinas	1 026 991	883 979	990 288	716 703	807 202
Bélgica	367 860	441 454	459 181	522 313	666 606
Corea	240 000	222 700	259 282	259 000	513 716
Perú	77 075	282 091	289 000	225 250	547 407

Fuente: UN Comtrade

Como se muestra en la tabla anterior, Francia es el principal exportador de este tipo de productos a Alemania con una participación en el 2015 de 19% y tiene una tendencia positiva en su oferta ya que a través de los años ha venido incrementando su participación en el abastecimiento de gomas para Alemania, sin embargo existen otros países como Dinamarca y Filipinas que han decrecido su participación a través de los años, Filipinas, por ejemplo, tiene una tendencia a dejar de abastecer a Alemania en los siguientes años.

Como se había mencionado antes, India se ha caracterizado siempre por ser un país proteccionista, pero se está abriendo de manera progresiva a los intercambios internacionales. Recientemente ha firmado acuerdos de libre comercio con Corea del Sur y la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático, y ha iniciado negociaciones con varios socios (UE, MERCOSUR, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica). India es el sexto exportador y noveno importador mundial de servicios comerciales. El comercio representa casi el 54% del PIB del país (media OMC 2012-2014). Entre sus principales socios económicos se encuentra la Unión Europea en la cual Alemania es uno de sus más distinguidos miembros.

Holanda por su parte basa mucho su economía al comercio internacional. El comercio exterior representa, con las industrias de alta tecnología y los servicios, uno de los principales pilares de la economía. Representa cerca de 159% del PIB (media 2012-2014). Su tasa de apertura (importaciones más exportaciones de bienes y servicios en el PIB) sobrepasa habitualmente el 100%, lo que la convierte en una de las

economías más abiertas del mundo y de las más orientadas hacia el comercio exterior. Los Países Bajos tienen en Rotterdam el mayor puerto de Europa, condición adquirida gracias a su ubicación geográfica estratégica, que los transforma en eje comercial europeo. La balanza comercial de los Países Bajos es estructuralmente excedentaria. Sin embargo, desde diciembre 2015, el excedente comercial disminuyó de 4,89 mil millones EUR a 3,11 miles de millones EUR. Los Países Bajos logran la mayor parte de su excedente comercial gracias a intercambios con los países de la UE. Los principales socios comerciales de los Países Bajos son Alemania, Bélgica, Reino Unido, Francia e Italia.

En China, el comercio representa más del 45% del PIB de China (media 2012-2014, OMC). Con un superávit comercial cuantioso en los últimos años, China se convirtió en el mayor exportador del mundo y ocupa el segundo puesto en la clasificación de importadores. Después de haberse contraído en 2011 debido a la crisis de la zona euro, el excedente comercial no ha hecho más que reforzarse, en especial gracias a una ralentización del crecimiento de las importaciones, como consecuencia de la morosidad del mercado inmobiliario. En 2015, el superávit comercial chino alcanzó más de 595 mil millones de USD, sobre todo debido a una caída de las importaciones (-14,1% con respecto a 2014) más rápida que la baja de las exportaciones (-2,8%). Los principales socios comerciales de China son los países del sudeste asiático, Estados Unidos y la Unión Europea.

Francia es una de las diez principales potencias exportadoras del mundo y el comercio representa más del 60% del PIB (OMC, media de 2012-2014). Sin embargo, el país registra un importante déficit comercial estructural. Las importaciones se desarrollan a gran velocidad porque los franceses adquieren una gran cantidad de mercancías importadas, que se venden a un precio relativamente inferior en el mercado local que los productos “made in France” (hechos en Francia). Las importaciones de energía y su claro encarecimiento pesan también en la balanza. Además, a pesar del esfuerzo realizado por el gobierno para favorecer la innovación, el valor añadido de las exportaciones francesas es relativamente bajo. Tras alcanzar un registro máximo en 2011, el déficit comercial ha tendido a reducirse. Los principales socios comerciales de Francia son la Unión Europea, Estados Unidos y China.

En España, el comercio supone más del 60% del PIB español (OMC, media 2012-2014). En 2015 el déficit disminuyó un 1,2%, llegando a 24 170 millones de EUR, lo que corresponde a su segundo nivel más bajo desde 1998. Las exportaciones han aumentado un 4,3%, llegando a un nivel inédito para este período (250,240 millones de EUR) y las importaciones han aumentado un 3,7%. Los principales socios económicos de España son los países de la Unión Europea, con Francia como primer destino de las exportaciones.

En las dos últimas décadas, la economía de Filipinas, que anteriormente era relativamente cerrada, ha abierto, en parte debido a su pertenencia a la ASEAN (Asociación de Naciones del Sudeste Asiático). Comercio representa casi el 56% del PIB del país (OMC, 2012-2014 promedio). Tradicionalmente, la balanza comercial de Filipinas ha sido deficitaria debido a las altas importaciones de materias primas y productos intermedios.

En el caso de Perú, la exportación de gomas a Alemania ha ido aumentando a través de los años, llegando a su punto más alto en el 2013 exportando 289 toneladas a ese país. Perú tiene por objetivo maximizar el número de acuerdos de libre comercio (incluida la UE, firmado en abril de 2011), que cubren el 95% de sus exportaciones.

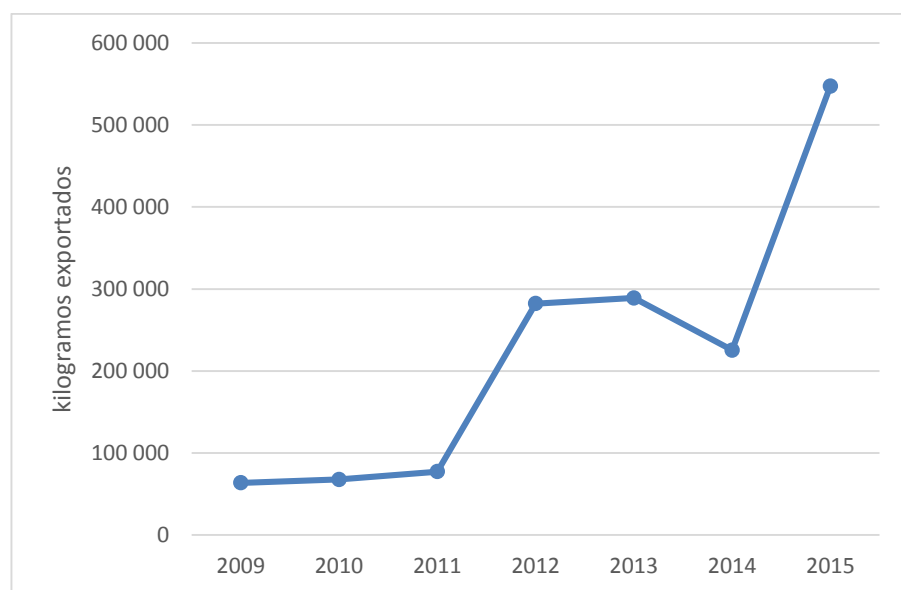


Figura N° 19: Exportación peruana de goma de tara a Alemania

FUENTE: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

#### Método de proyección de la oferta:

Luego de analizar la situación actual de los principales exportadores con respecto a Alemania, procedemos a proyectar la oferta internacional para así analizar la situación futura en los años en que se planea funcione nuestra planta procesadora de tara.

Para entender el comportamiento en el tiempo de la oferta internacional del goma de tara, considerando los datos históricos. Se utilizará el programa Oracle Crystal Ball 11.1.2.4., el cual cuenta con una opción de predicciones que permite analizar los datos históricos y elegir el mejor método de predicción para aquellos datos. En este caso el programa eligió entre 2 métodos de predicción: Suavización Exponencial Doble y ARIMA. El método de Suavización exponencial doble se usó para aquellos datos que presentan una tendencia clara y un patrón estacional constante. El método ARIMA se deriva de sus tres componentes AR (Autoregresivo), I (Integrado) y MA (Medias Móviles). Este modelo permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores

y errores debidos al azar, además puede incluir un componente cíclico o estacional. Se ha utilizado este método para aquellos datos que no presentan una tendencia clara sino que presenta datos irregulares. (Anexo: 14 al 24)

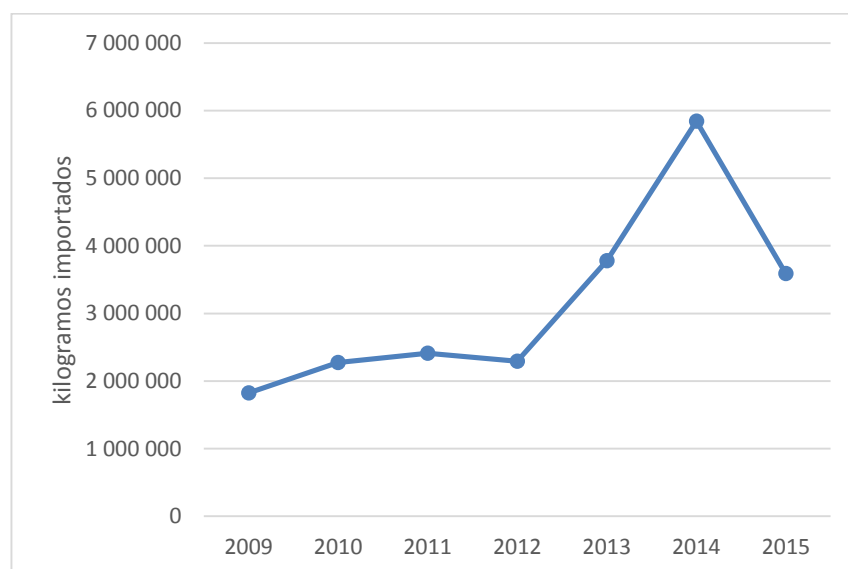


Figura N° 20: Exportación histórica de India a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 14), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=1 491 136
- U de thiel= 1
- Durbin-Watson= 1,84

Tabla N° 25: Proyección de la oferta India a Alemania

India (kg)	
2016	5 408 183
2017	6 170 797
2018	6 933 411
2019	7 696 025
2020	8 458 640
2021	9 221 254
2022	9 983 868
2023	10 746 482

Fuente: UN Comtrade

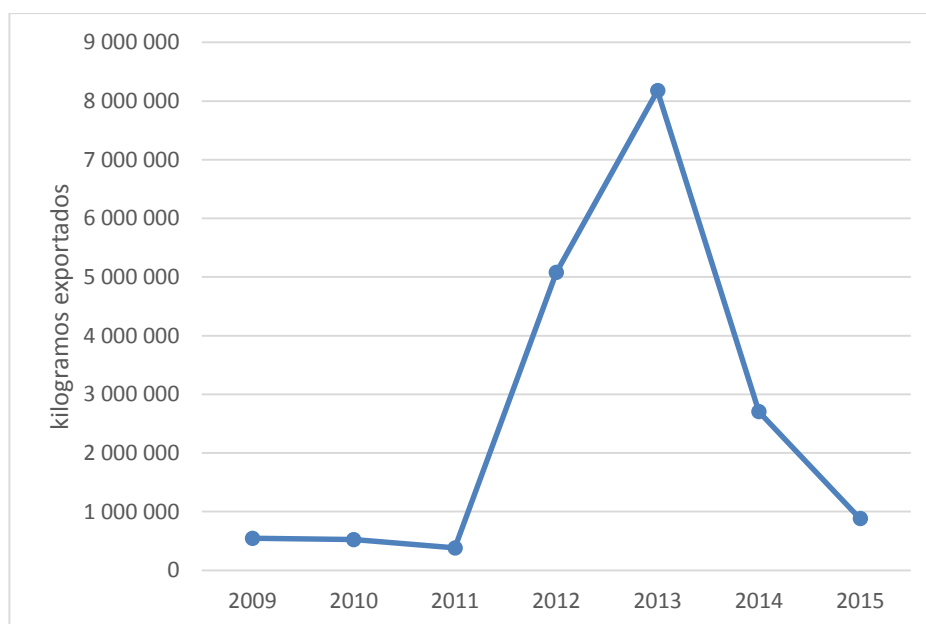


Figura N° 21: Exportación histórica de Holanda a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 15), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=1 653,248
- U de thiel= 0,7615
- Durbin-Watson= 1,83

Tabla N° 26: Proyección de la oferta de Holanda a Alemania

Holanda	
2016	2 874 862
2017	2 613 159
2018	2 613 159
2019	2 613 159
2020	2 613 159
2021	2 613 159
2022	2 613 159
2023	2 613 159

Fuente: UN Comtrade

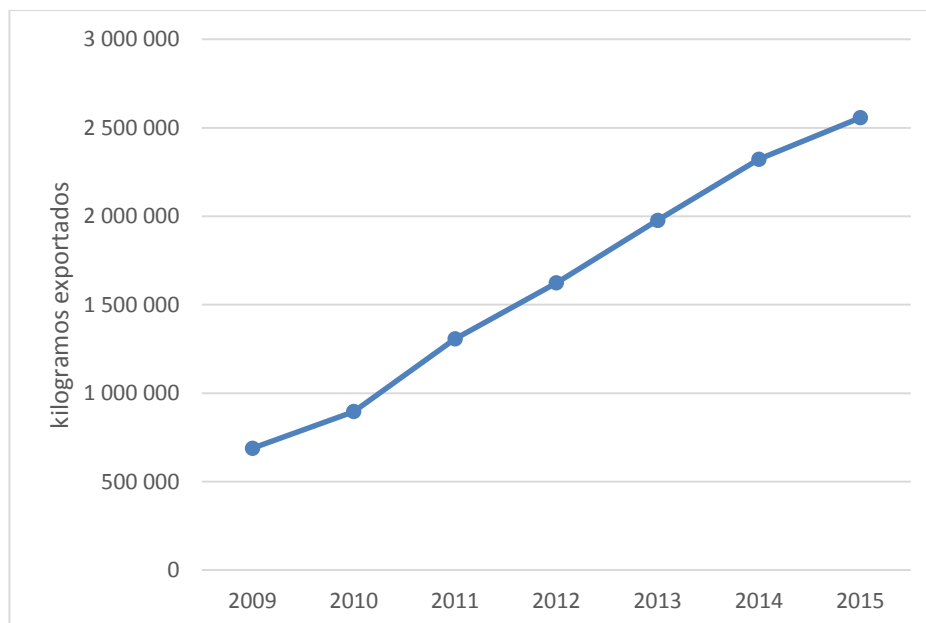


Figura N° 22: Exportación histórica de China a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo N° 16), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=133,341
- U de thiel= 0,5791
- Durbin-Watson= 1,09

Tabla N° 27: Proyección de la oferta China a Alemania (kg)

China	
2016	2 875 175
2017	3 060 274
2018	3 361 212
2019	3 538 064
2020	3 822 651
2021	3 991 596
2022	4 260 736
2023	4 422 102

Fuente: UN Comtrade

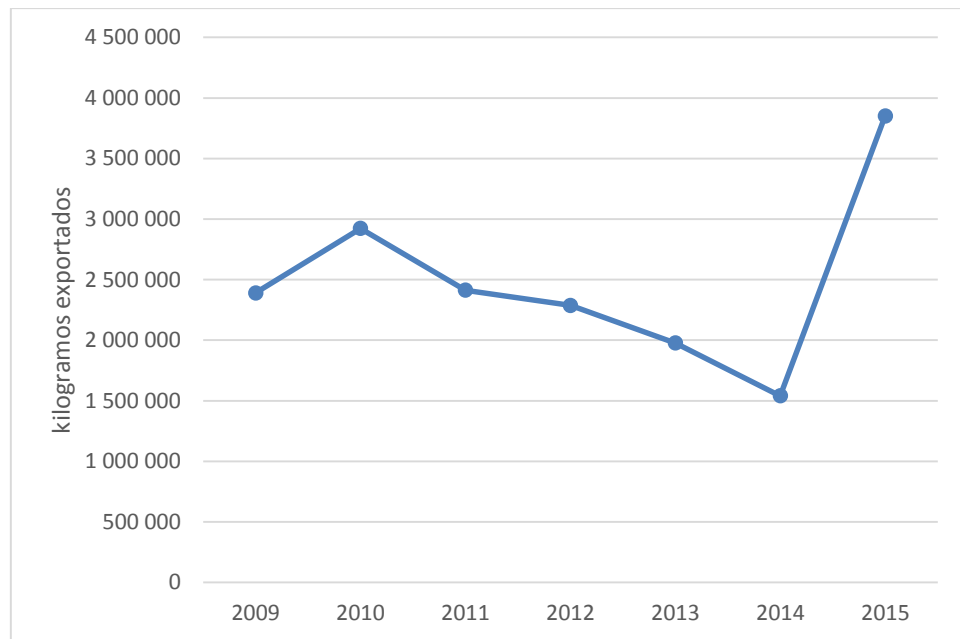


Figura N° 23: Exportación histórica de Francia a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 17), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE= 1 653,248
- U de thiel= 0,7615
- Durbin-Watson= 1,83

Tabla N° 28: Proyección de la oferta Francia a Alemania

Francia (kg)	
2016	2 424 999
2017	2 482 987
2018	2 482 987
2019	2 482 987
2020	2 482 987
2021	2 482 987
2022	2 482 987
2023	2 482 987

Fuente: UN Comtrade

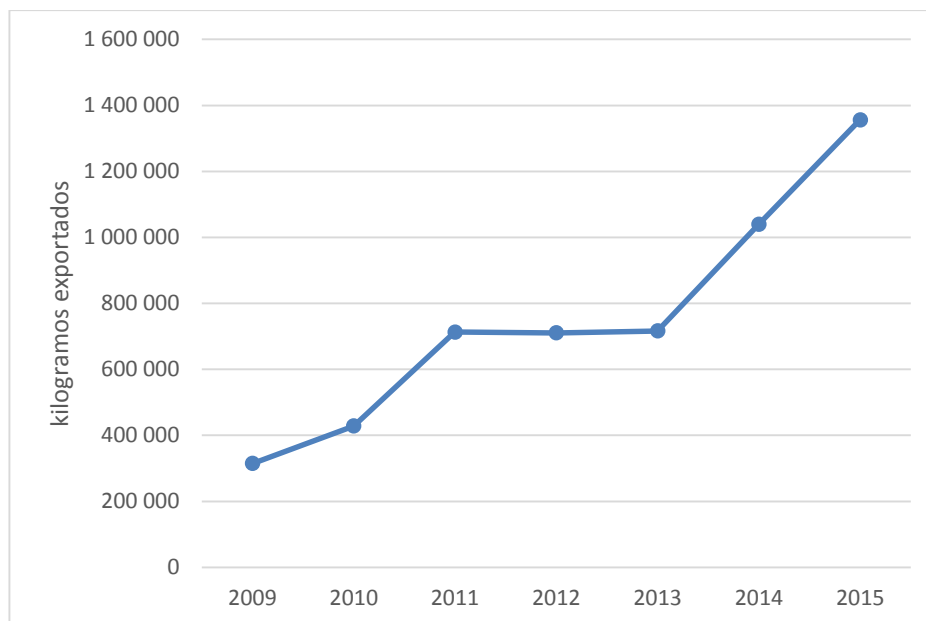


Figura N° 24: Exportación histórica de España a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo N° 18), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=181,491
- U de thiel= 0,9516
- Durbin-Watson= 1,14

Tabla N° 29: Proyección de la oferta España a Alemania

España (kg)	
2016	1 457 794
2017	1 702 910
2018	1 948 026
2019	2 193 142
2020	2 438 259
2021	2 683 375
2022	2 928 491
2023	3 173 607

Fuente: UN Comtrade



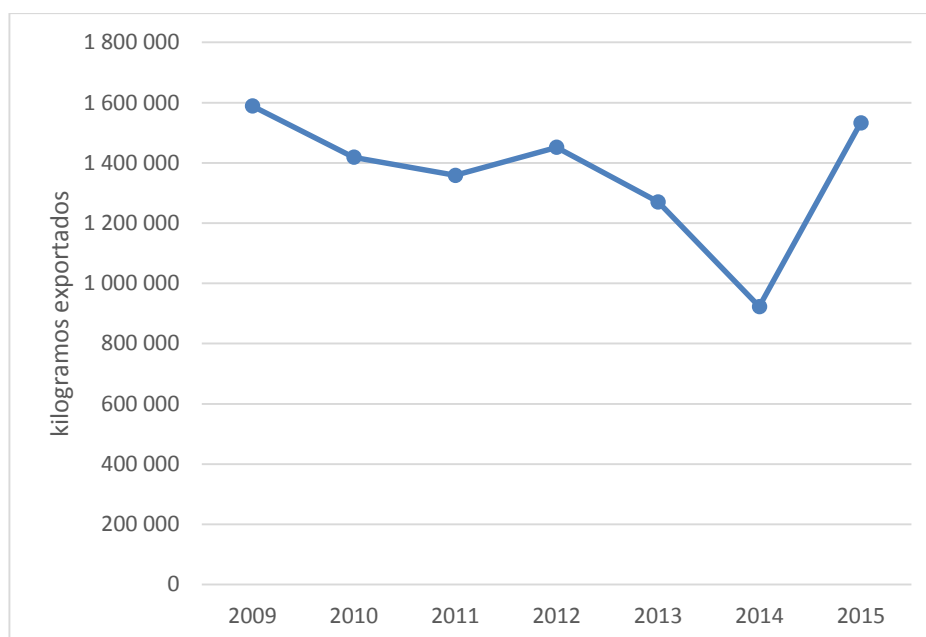


Figura N° 25: Exportación histórica de Dinamarca a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 19), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=201,261
- U de thiel= 0,5179
- Durbin-Watson= 1,68

Tabla N° 30: Proyección de la oferta Dinamarca a Alemania

Dinamarca (kg)	
2016	1 199 406
2017	1 170 347
2018	1 146 281
2019	1 126 351
2020	1 109 846
2021	1 096 177
2022	1 084 857
2023	1 075 483

Fuente: UN Comtrade

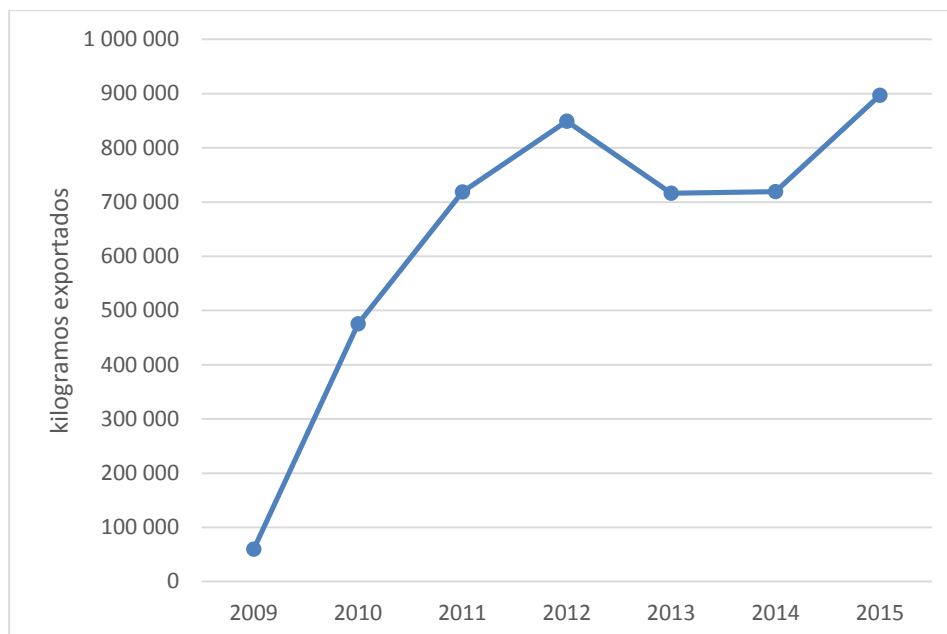


Figura N° 26: Exportación histórica de Gran Bretaña a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 20), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE= 127,466
- U de thiel= 0,3766
- Durbin-Watson= 2,24

Tabla N° 31: Proyección de la oferta Gran Bretaña a Alemania

Gran Bretaña (kg)	
2016	962 780
2017	1 028 740
2018	1 094 700
2019	1 160 660
2020	1 226 621
2021	1 292 581
2022	1 358 541
2023	1 424 501

Fuente: UN Comtrade

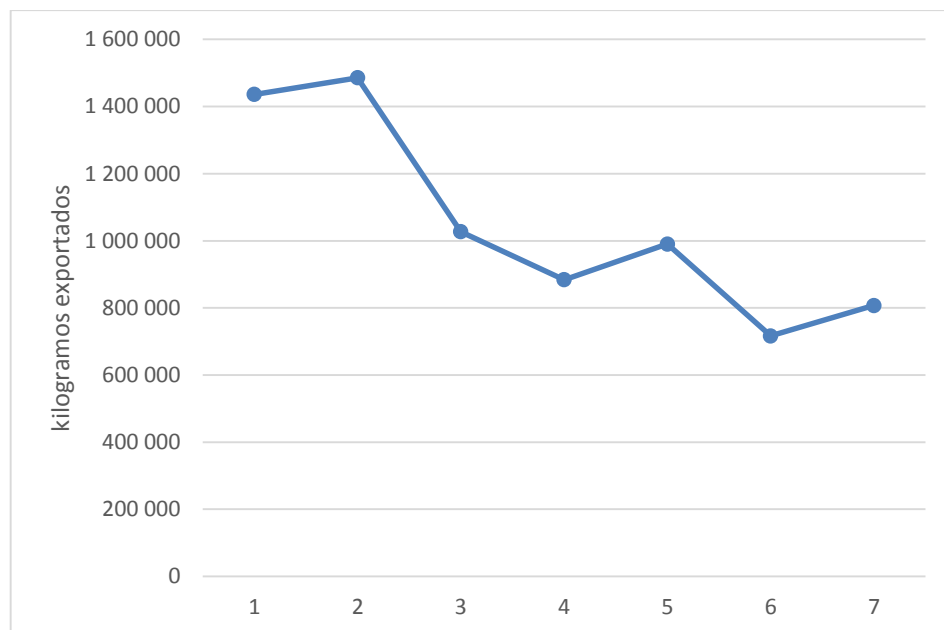


Figura N° 27: Exportación histórica de Filipinas a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 21), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=79,980
- U de thiel= 0,4131
- Durbin-Watson= 2,39

Tabla N° 32: Proyección de la oferta Filipinas a Alemania

Filipinas (kg)	
2016	713 700
2017	650 297
2018	586 894
2019	523 490
2020	460 087
2021	396 683
2022	333 280
2023	269 877

Fuente: UN Comtrade

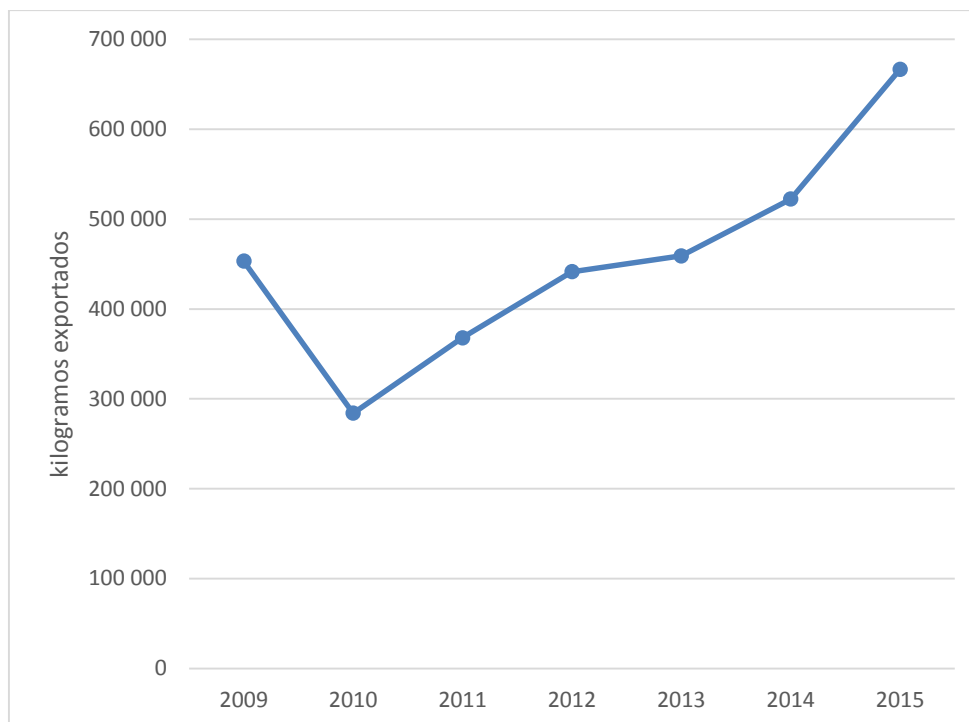


Figura N° 28: Exportación histórica de Bélgica a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es Suavización exponencial doble (Ver Anexo N° 22), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=67,176
- U de thiel= 0,7468
- Durbin-Watson= 1,43

Tabla N° 33: Proyección de la oferta Bélgica a Alemania

Bélgica (kg)	
2016	755 568
2017	755 568
2018	755 568
2019	755 568
2020	755 568
2021	755 568
2022	755 568
2023	755 568

Fuente: UN Comtrade

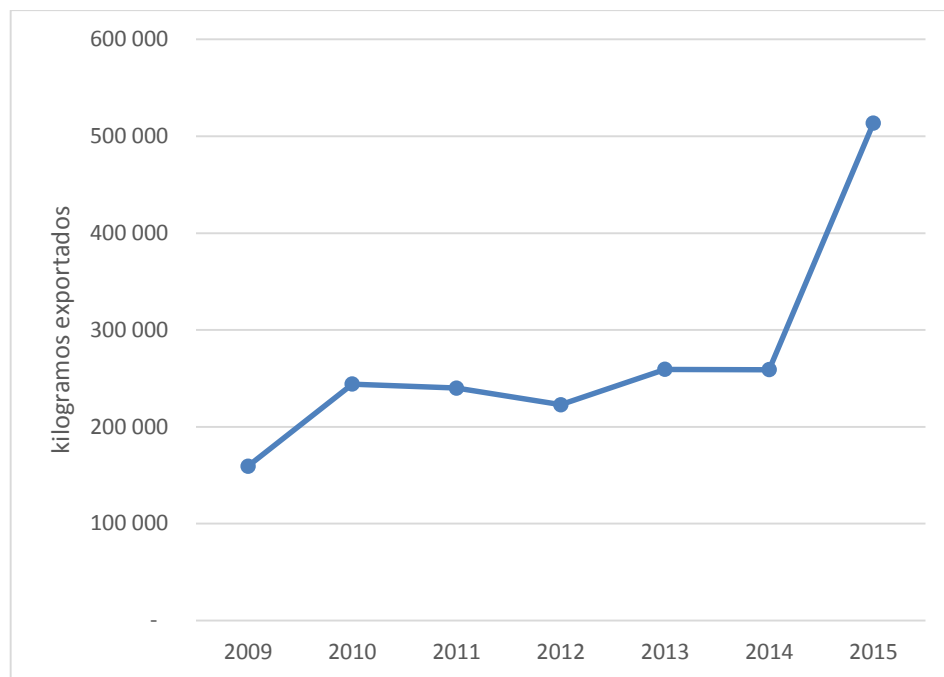


Figura N° 29: Exportación histórica Corea a Alemania

Fuente: UN Comtrade, <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>

Al analizar los datos históricos con el programa Crystal Ball se obtuvo que el mejor método de pronóstico es ARIMA (Ver Anexo N° 23), los indicadores de precisión de este método son:

- RMSE=100,200
- U de thiel= 0,9185
- Durbin-Watson= 1,20

Tabla N° 34: Proyección de la oferta Corea a Alemania

Corea (kg)	
2016	415 278
2017	483 546
2018	551 814
2019	620 082
2020	688 350
2021	756 618
2022	824 886
2023	893 154

Fuente: UN Comtrade

### 3.1.3.6. DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE-OFERTA-DEMANDA)

Luego de haber analizado tanto la demanda como la oferta internacional del polvo de tara y así también sus proyecciones para los primeros 8 años de funcionamiento planeado para la planta procesadora de tara.

Tabla N° 35: Cálculo de la demanda insatisfecha de la goma de tara en Alemania (kg)

Años	Demanda proyectada	Oferta Proyectada											Demanda Insatisfecha
		India	Holanda	China	Francia	España	Dinamarca	Gran Bretaña	Filipinas	Bélgica	Korea	Peru	
2017	25 929 169	6 170 797	2 613 159	3 060 274	2 482 987	1 702 910	1 170 347	1 028 740	650 297	755 568	483 546	664 851	5 145 694,17
2018	27 658 898	6 933 411	2 613 159	3 361 212	2 482 987	1 948 026	1 146 281	1 094 700	586 894	755 568	551 814	786 513	5 398 333,56
2019	29 388 628	7 696 025	2 613 159	3 538 064	2 482 987	2 193 142	1 126 351	1 160 660	523 490	755 568	620 082	908 176	5 770 923,48
2020	31 118 358	8 458 640	2 613 159	3 822 651	2 482 987	2 438 259	1 109 846	1 226 621	460 087	755 568	688 350	1 029 838	6 032 353,67
2021	32 848 088	9 221 254	2 613 159	3 991 596	2 482 987	2 683 375	1 096 177	1 292 581	396 683	755 568	756 618	1 151 501	6 406 588,85
2022	34 577 817	9 983 868	2 613 159	4 260 736	2 482 987	2 928 491	1 084 857	1 358 541	333 280	755 568	824 886	1 273 163	6 678 280,63
2023	36 307 547	10 746 482	2 613 159	4 422 102	2 482 987	3 173 607	1 075 483	1 424 501	269 877	755 568	893 154	1 394 826	7 055 800,37

Fuente: UN Comtrade

Como se observa en la tabla N° 35, existe una demanda insatisfecha creciente significativa para el producto que se desea comercializar, por lo cual se concluye que existe una oportunidad en el mercado Alemán al cual podemos dirigir la goma de tara que se producirá a través de nuestra planta.

### 3.1.3.7. DEMANDA DEL PROYECTO

Para determinar la demanda del proyecto se ha considerado cubrir un porcentaje el cual se registrará según la demanda de polvo de tara de nuestro proyecto ya que ambos provendrán de la misma materia prima que se tiene disponible por la asociación en Santa Cruz.

Tabla N° 36: Demanda del proyecto para la goma de tara

Año	Demanda insatisfecha (kg)	Porcentaje de participación	Demanda del proyecto (kg)
2019	5 770 923,48	3,08%	177 738
2020	6 032 353,67	2,95%	177 738
2021	6 406 588,85	2,78%	178 021
2022	6 678 280,63	2,67%	178 304
2023	7 055 800,37	2,53%	178 357

### 3.1.3.8. PRECIOS

La estrategia de precios que se empleará en el proyecto será la de penetración de mercado debido a que el tamaño del mercado de la tara es amplio y la demanda es elástica con relación al precio. Los costos de fabricación y distribución de la tara en polvo se pueden disminuir a medida que aumenta el volumen de las ventas, además existe una fuerte competencia en el mercado de tara.

Considerando el precio de exportación FOB en el cuál Perú ha vendido el polvo de tara en los últimos 6 años a China podemos calcular un precio futuro competente con la demanda y que se ajuste más al mercado al cual queremos dirigirnos.

Tabla N° 37: Precio de exportación FOB de la goma de tara a Alemania

Año	Precio (US\$/kg)
2010	5,3
2011	5,16
2012	6,86
2013	7,12
2014	5,88
2015	4,97
2016	3,92

Fuente: SUNAT, [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=2](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=2)

#### Método de proyección del precio

Se considera usar el método ARIMA para la proyección del precio. Los indicadores de precisión son RMSE=0,76; U de Thiel=0,8454 y Durbin-Watson=1,23 (Ver Anexo N° 25)

Este método deriva de sus tres componentes: AR (Autoregresivo), I (Integrado) y MA (Medias Móviles). Este modelo permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al

azar, además, puede incluir un componente cíclico o estacional. Se ha establecido a este método como el idóneo a través de un análisis de la tendencia de los datos efectuado a través del software Oracle Crystal Ball 11.1.2.4.

Tabla N° 38: Proyección del precio de exportación de la goma de tara

Año	Precio (US\$/kg)
2017	4,66
2018	5,60
2019	5,60
2020	5,60
2021	5,60
2022	5,60
2023	5,60

### 3.1.4. PLAN DE VENTAS

El plan de ventas de este estudio está en base de los años pronosticados de los 2 productos que se quiere producir: polvo de tara y goma de tara, como se menciona en la tabla N° 39 y la tabla N° 40. Cabe mencionar que el plan de ventas empezará a partir del año 2019 como año de inicio de actividades y analiza hasta el año 2023.

Tabla N° 39: Plan de ventas del polvo de tara

Año	Demanda del proyecto (kg)	Precio	Ingreso
2019	1 276 525,71	S/. 4,63	S/. 5 914 152,92
2020	1 276 525,71	S/. 4,65	S/. 5 932 792,53
2021	1 278 555,43	S/. 4,65	S/. 5 939 441,97
2022	1 280 585,14	S/. 4,65	S/. 5 949 286,65
2023	1 280 969,14	S/. 4,65	S/. 5 951 008,60

Fuente: UN Comtrade

Tabla N° 40: Plan de ventas de la goma de tara

Año	Demanda del proyecto (kg)	Precio	Ingreso
2019	177 738,48	S/. 16,80	S/. 2 986 768,14
2020	177 738,48	S/. 16,80	S/. 2 986 768,14
2021	178 021,09	S/. 16,80	S/. 2 991 517,19
2022	178 303,70	S/. 16,80	S/. 2 996 266,24
2023	178 357,16	S/. 16,80	S/. 2 997 164,71

Fuente: UN Comtrade



Tabla N° 41: Ingreso total del plan de ventas

Año	Ingreso polvo de tara	Ingreso goma de tara	Ingresos totales
2019	S/. 5 914 152,92	S/. 2 986 768,14	S/. 8 900 921,06
2020	S/. 5 932 792,53	S/. 2 986 768,14	S/. 8 919 560,67
2021	S/. 5 939 441,97	S/. 2 991 517,19	S/. 8 930 959,15
2022	S/. 5 949 286,65	S/. 2 996 266,24	S/. 8 945 552,89
2023	S/. 5 951 008,60	S/. 2 997 164,71	S/. 8 948 173,31

Fuente: UN Comtrade

### 3.1.5.COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

#### 3.1.5.1. FAMA DE LOS PRODUCTOS

El mercado mundial presenta grandes perspectivas sobre el procesamiento e industrialización de productos elaborados a partir de la tara. Las características de la pepa y vaina, las convierte en materia prima de calidad para elaboración de otros insumos industriales.

Los resultados negativos de adaptación del cultivo de tara en algunos países del continente Asiático ha motivado un creciente interés principalmente de los inversionistas industriales en el establecimiento comercial del cultivo en América del Sur, es así como Chile ya comenzó a desarrollar tecnología propia para la explotación agroindustrial de la tara.

El mercado de curtientes vegetales está en crecimiento, como consecuencia de las medidas medioambientales emprendidas por la Unión Europea y China.

Siendo así que la tara en polvo presenta productos sustitutos, considerados a todos aquellos extractos de origen vegetal que tengan como finalidad el teñido o el curtido.

Los competidores más importantes en esta industria, se encuentra representado por las empresas nacionales que operan en los departamentos de Lima, Cajamarca, Ayacucho y la Libertad. Cada una de estas empresas tienen en promedio 15 años incursionando en esta industria, debido a que conocen el procedimiento del negocio, cuentan y dominan la tecnología necesaria para la producción de la tara en polvo y polvo de tara se ajustan a los parámetros que exigen sus clientes, etc., lo que ha contribuido a incrementar su participación en el mercado.

#### 3.1.5.2. RÉGIMEN DEL MERCADO

##### RÉGIMEN DEL MERCADO CHINO

A partir de su ingreso a la Organización Mundial de Comercio, China ha efectuado avances significativos en la apertura de su mercado a los

productos y servicios externos. Las tarifas arancelarias han sufrido desgravaciones importantes, sin embargo, todavía subsisten una serie de condiciones, como las licencias de importación, el sistema de verificación de precios e intrincados mecanismos de distribución, que de una u otra forma continúan afectando el acceso y el incremento de la participación de nuestros productos y servicios.

A medida que los consumidores chinos ven aumentar sus ingresos y que la comunidad extranjera se expande, el mercado se vuelve cada vez más sofisticado. La cadena de intermediación hace que se verifiquen normalmente abultadas diferencias entre los precios de importación y finales. La creciente competencia viene imprimiendo una fuerte presión a la baja en los precios al consumidor que los intermediarios se esfuerzan por trasladar a sus proveedores.

En productos alimenticios, los hábitos del consumidor chino y la amplia oferta de productos nacionales marginan sensiblemente a los productos importados. Estos en su mayoría se destinan a satisfacer la demanda de la comunidad extranjera y la incipiente clase de alto poder adquisitivo.

El desarrollo colosal de la industria doméstica y la afluencia de empresas y productos extranjeros ha hecho que en ciertos sectores la oferta iguale o supere a la demanda. Aun así, la demanda de productos occidentales es creciente, especialmente en las grandes ciudades, lo que abre una perspectiva muy alentadora para nuestros exportadores.

La persistencia de un complicado régimen de licencias de importación obliga a identificar empresas locales debidamente habilitadas. A modo de ejemplo, los supermercados no suelen disponer de tales licencias y el ingreso de los productos a los mismos se encuentra sujeto a una serie de condiciones especiales acordadas con los distribuidores. Muchos importadores, a su vez, no realizan la distribución.

## **REGIMEN DEL MERCADO ALEMÁN**

Según la Guía de Mercado de Alemania (SIICEX, 2011) se dice que los productos que se comercialicen en Alemania al igual que en el resto de la Unión Europea deben cumplir con los requisitos sobre etiquetado destinados a garantizar la protección de los consumidores. Dichos requisitos pretenden asegurar un elevado nivel de protección de la salud, la seguridad y los intereses de los consumidores, proporcionándoles información completa sobre el producto (contenido, composición, utilización segura, precauciones especiales, informaciones específicas, etc.). La legislación existente establece normas obligatorias de etiquetado para ciertos sectores, como por ejemplo: alimentación, electrodomésticos, calzado, textiles, etc.

La etiqueta ecológica comunitaria, o logotipo de la flor, es la marca oficial de la Unión Europea para productos con el menor impacto ambiental en un amplio rango de productos. El objetivo es promover y

ayudar a los consumidores a identificar aquellos bienes que contribuyen significativamente al mejoramiento en aspectos ambientales claves.

La participación en este programa es voluntaria. Esto significa que los productos pueden ser vendidos en el mercado de la Unión Europea sin el logotipo de la Flor y no hay regulaciones que obliguen aplicar la etiqueta ecológica.

El Reglamento (CE) n° 66/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L-27 30/01/2010) (CELEX 32010R0066) establece los requisitos básicos para la concesión de la etiqueta ecológica.

Los criterios en materia de etiqueta ecológica están regulados específicamente por grupos de productos (textiles, calzado, productos de limpieza, electrodomésticos, artículos de papel, etc.). El símbolo de la flor puede utilizarse como instrumento de comercialización, a través del cual, se informa a los consumidores de que el producto posee una calidad ecológica superior a la de otros del mismo tipo.

Los fabricantes, importadores, prestadores de servicios, comerciantes o minoristas pueden solicitar la etiqueta ecológica al organismo competente del Estado miembro de comercialización del producto.

### **3.1.5.3. ESTRATÉGIAS PARA EL LANZAMIENTO AL MERCADO**

El canal de distribución tanto para el polvo de tara como la goma de tara son relativamente sencillos, se usará un canal de comercialización medio con la presencia de un agente que sirva para encontrar mayoristas en el mercado Chino y otro agente para el mercado Alemán. El proceso de exportación será realizado por la cooperativa de Santa Cruz, sin la presencia de acopiadores, sino que se exportará la mercancía a través del puerto de Paita, el cual se encuentra más cercano a la localización de la planta de procesamiento de tara.

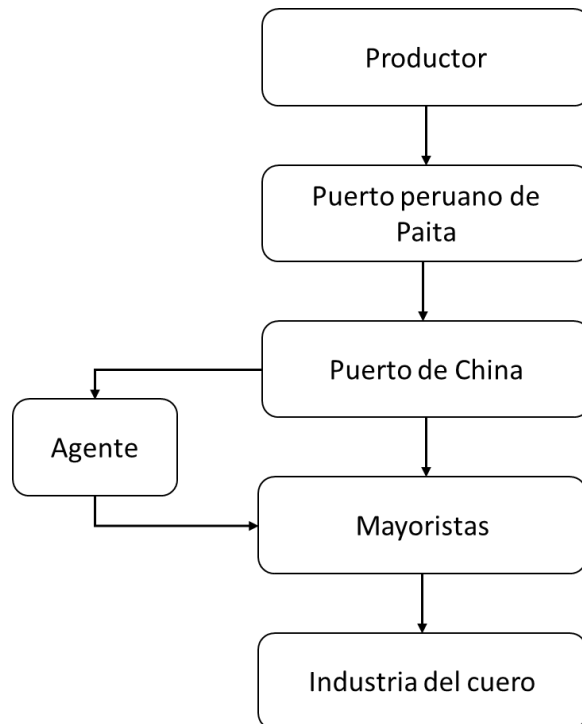


Figura N° 30: Canal de distribución para el polvo de tara

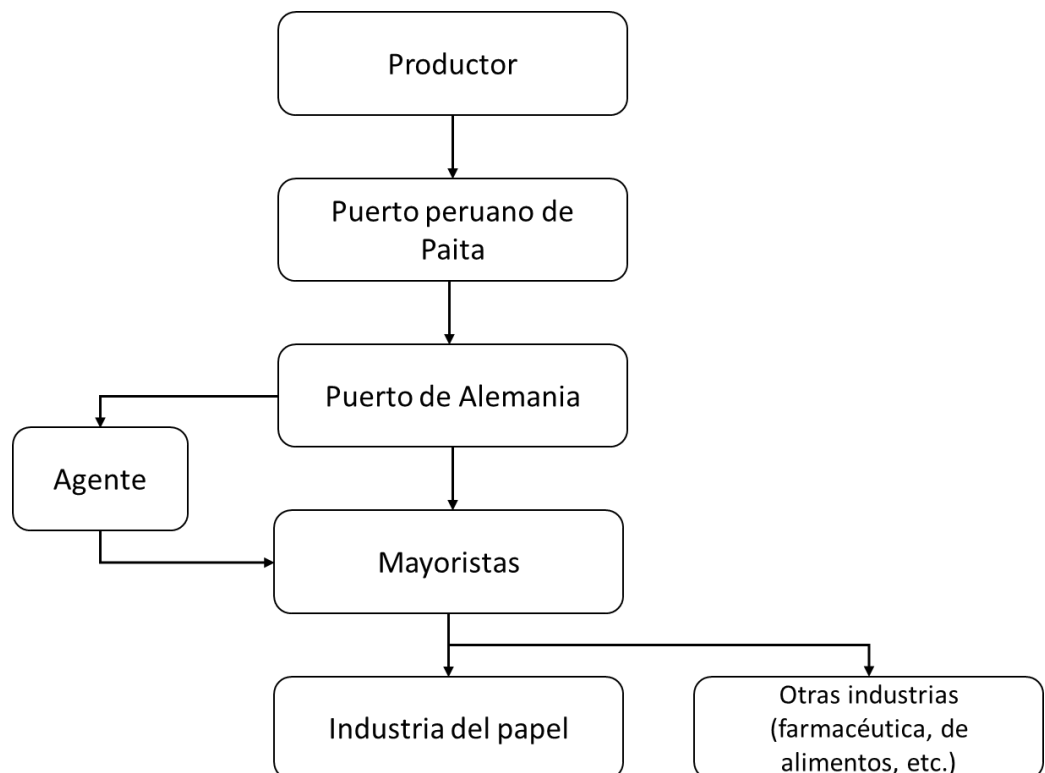


Figura N° 31: Canal de distribución para la goma de tara

Para el lanzamiento del producto al mercado se debe optar por estrategias de rápida penetración en el mercado internacional por lo cual se usarán las siguientes estrategias para garantizar el éxito de la comercialización.

- **Envío de muestras a clientes:** Las muestras que se envían a los compradores potenciales deben ser representativas del producto que se ofrece. Debe ponerse especial cuidado en el envío de las mismas, por cuanto reflejan la imagen de la empresa exportadora.
- **Participación en ferias:** Existen distintos medios a través de los cuales la empresa puede establecer una comunicación con el mercado, los eventos internacionales son particularmente útiles para el nuevo exportador. Las ferias internacionales son un mecanismo privilegiado de promoción comercial, que facilita el acceso de la permanencia de un producto en un determinado mercado. Ayuda a crear y mantener la imagen de un país y fortalece la presencia de las empresas y sus productos dentro de un ámbito global. La participación en ferias internacionales, es una de las formas más directas e inmediatas de comunicare con un nuevo mercado. Estas manifestaciones internacionales son ocasiones únicas que congregan en un mismo lugar y momento, la oferta mundial de un sector de actividades.
- **Rueda de negocios:** Una rueda de negocios es una actividad comercial, que permite que un grupo de empresas de un determinado país exportador mantengan reuniones o citas de negocios con empresas de un país importador. En dichas reuniones se llevan a cabo negociaciones de carácter privado donde el exportador y el importador dan a conocer sus intereses comerciales y evalúan las posibilidades de concretar negocios a través del análisis de las oportunidades comerciales que su contraparte pueda brindarles y de las ventajas que puedan otorgar o ceder.

### 3.1.6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

- El país elegido como mercado para la producción de polvo de tara de la propuesta es China, ya que este país es uno de los principales productores de cuero vacuno en el mundo y también el principal importador de curtiembres naturales, necesarias para el proceso de fabricación del cuero, cómo es el polvo de tara. Según se determinó en el estudio de mercado, este país tendrá una demanda insatisfecha importante de productos como el polvo de tara en los próximos años.
- El estudio comprobó la existencia de una demanda insatisfecha de polvo de tara en China, de la cual se cubrirá el 2% de la misma, siendo así: 288 t en el 2019, 495 t en 2020, 885 t en 2021, 1 329 t en 2022 y 1 329 t en 2023.
- El país elegido como mercado para la producción de goma de tara de la propuesta es Alemania, ya que este país es el principal productor de papel en el continente europeo y en los últimos años ha estado importando cada vez más productos naturales necesarios para la fabricación del mismo, uno de estos es el polvo de tara.

Según se determinó en el estudio de mercado, este país tendrá una demanda insatisfecha importante de productos como la goma de tara en los próximos años.

- El estudio comprobó la existencia de una demanda insatisfecha de goma de tara en Alemania, sin embargo la cantidad de esta demanda que será cubierta por el proyecto es dependiente de la oferta de proyecto del polvo de tara ya que ambos provendrán de la misma cantidad de materia prima, siendo así: 44,916 t en el 2019, 77,202 t en 2020, 137,944 t en 2021, 207,205 t en 2022 y 207,205 t en 2023.

## 3.2. MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS

### 3.2.1. PLAN DE PRODUCCIÓN

El plan de producción del polvo y goma de tara estará basado en los próximos 5 años proyectados de la demanda del proyecto, siendo el año 2019 el primer año de producción de la planta y acabando el análisis en el año 2023. Se está considerando tener un stock de seguridad del 5% en cada año de producción.

La producción se dará solo en 7 meses al año (Enero, Febrero, Marzo, Julio, Agosto, Setiembre y Octubre) debido al riesgo de deterioro de la tara si esta se almacena bastante tiempo.

Tabla N° 42: Plan de producción del polvo de tara

Periodo	Inv. Inicial (kg)	Producción (kg)	Inv. Total (kg)	Ventas (kg)	Inv. Final (kg)
Enero	0,0	191 233,3	191 233,3	106 240,7	84 992,6
Febrero	84 992,6	191 233,3	276 225,9	106 240,7	169 985,2
Marzo	169 985,2	191 233,3	361 218,5	106 240,7	254 977,8
Abril	254 977,8	191 233,3	446 211,1	106 240,7	339 970,3
Mayo	339 970,3	0,0	339 970,3	106 240,7	233 729,6
Junio	233 729,6	0,0	233 729,6	106 240,7	127 488,9
Julio	127 488,9	0,0	127 488,9	106 240,7	21 248,1
Agosto	21 248,1	191 233,3	212 481,5	106 240,7	106 240,7
Setiembre	106 240,7	191 233,3	297 474,0	106 240,7	191 233,3
Octubre	191 233,3	191 233,3	382 466,6	106 240,7	276 225,9
Noviembre	276 225,9	0,0	276 225,9	106 240,7	169 985,2
Diciembre	169 985,2	0,0	169 985,2	106 240,7	63 744,4
1 año	0,0	1 338 633,2	1 338 633,2	1 274 888,8	63 744,4
2 año	63 744,4	1 338 633,2	1 402 377,7	1 274 888,8	127 488,9
3 año	127 488,9	1 340 761,0	1 468 249,8	1 276 915,2	191 334,6
4 año	191 334,6	1 342 889,3	1 534 223,9	1 278 942,2	255 281,7
5 año	255 281,7	1 345 017,6	1 600 299,3	1 280 969,1	319 330,2

Tabla N° 43: Plan de producción de la goma de tara

Periodo	Inv. Inicial (sacos 25kg)	Producción (sacos 25 kg)	Inv. Total (sacos 25kg)	Ventas (sacos 25kg)	Inv. Final (sacos 25kg)
Enero	0,0	26 626,6	26 626,6	14 792,5	11 834,0
Febrero	11 834,0	26 626,6	38 460,6	14 792,5	23 668,1
Marzo	23 668,1	26 626,6	50 294,7	14 792,5	35 502,1
Abril	35 502,1	26 626,6	62 128,7	14 792,5	47 336,1
Mayo	47 336,1	0,0	47 336,1	14 792,5	32 543,6
Junio	32 543,6	0,0	32 543,6	14 792,5	17 751,1
Julio	17 751,1	0,0	17 751,1	14 792,5	2 958,5
Agosto	2 958,5	26 626,6	29 585,1	14 792,5	14 792,5
Setiembre	14 792,5	26 626,6	41 419,1	14 792,5	26 626,6
Octubre	26 626,6	26 626,6	53 253,2	14 792,5	38 460,6
Noviembre	38 460,6	0,0	38 460,6	14 792,5	23 668,1
Diciembre	23 668,1	0,0	23 668,1	14 792,5	8 875,5
1 año	0,0	186 386,1	186 386,1	177 510,6	8 875,5
2 año	8 875,5	186 386,1	195 261,6	177 510,6	17 751,1
3 año	17 751,1	186 682,3	204 433,4	177 792,7	26 640,7
4 año	26 640,7	186 978,7	213 619,4	178 074,9	35 544,4
5 año	35 544,4	187 275,0	222 819,5	178 357,2	44 462,3

Con respecto a la política de inventarios esta es dada por la estacionalidad de los productos, es decir la política de la planta para ambos productos es de un inventario estacional, esto se debe para evitar las alzas de los costos y la contratación y despido innecesario de los operarios para ambas líneas de producción. En el caso de la línea de producción de polvo de tara estará dado por 191 233,3 kg/mes, el motivo de esto es asegurar la producción mensual de la línea de producción de polvo de tara, para evitar así percances como la alza de costos por planes alternativos. Igualmente en la línea de producción de la goma estará dado por 26 626,6 kg/mes.

### 3.2.2.REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS

De acuerdo a los productos de este estudio, la materia prima seria la vaina y la semilla de tara los cuales se usan para la elaboración de polvo y goma de tara respectivamente, cabe mencionar que el presente proyecto está dirigido para la asociación de productores de Santa Cruz, ellos actualmente venden el producto en bruto por quintales, siendo el precio de 2 soles por kg de vaina de tara con una utilidad del 30% teniendo en cuenta los costos de siembra y cosecha de la planta, de este modo el precio de venta será el equivalente a el costo de siembra y cosecha sin contar la utilidad, siendo de 1,54 soles por kg de vaina de tara, el cual incluye tanto la cáscara para el polvo de tara y la semilla para la goma de tara. Para hallar el costo variable de cada producto con respecto a la materia prima el costo de 1,54 soles se ha dividido en porcentajes según lo que se utiliza en el proceso de cada una (57.6% para el

polvo de tara y 8,02% para la goma de tara), esto se detalla más a fondo en el balance de materia del proceso.

El índice de consumo indica la proporción de material utilizado por unidad de producto, de este modo se entiende que para producir 1 kg de polvo de tara se necesita 1,74 kg de tara salida de la cosecha, mientras que para producir 1 kg de goma de tara se necesitará 12,46 kg de tara cosechada.

Tabla N° 44: Materia prima e insumos para el polvo de tara

Insumo	Unidad	Precio Unitario	Índice de consumo	Monto Unidad
Vaina de tara	kg	S/. 0,89	43,40	S/. 38,50
Sacos de polietileno (25kg)	unid	S/. 0,80	1	S/. 0,80
Etiquetas	unid	S/. 0,02	3	S/. 0,06
Costo total por saco de polvo de tara de 25 kg (S/.)				S/. 39,36

Tabla N° 45: Materia prima e insumos para la goma de tara

Insumo	Unidad	Precio Unitario	Índice de consumo	Monto Unidad
Semilla de tara	kg	S/. 0,65	311,72	S/. 203,54
Sacos de polietileno (25 kg)	unid	S/. 0,80	1	S/. 0,80
Etiquetas	unid	S/. 0,02	3	S/. 0,06
Costo total por saco de goma de tara de 25 kg (S/.)				S/. 204,40

Con referencia al abastecimiento de materia prima e insumos para los próximos 5 años proyectados para el funcionamiento de la línea de polvo y goma de tara, serán las siguientes cantidades que se muestran en las tablas.

Tabla N° 46: Requerimiento de materia prima e insumos para el polvo de tara

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de polvo de tara	1 338 633,22	1 338 633,22	1 340 760,96	1 342 889,28	1 345 017,60
Tara (kg)	2 324 016,00	2 324 016,00	2 327 710,00	2 331 405,00	2 335 100,00
Sacos de polietileno	53 545	53 545	53 630	53 716	53 801
Etiquetas	160 636	160 636	160 891	161 147	161 402

Tabla N° 47: Requerimiento de materia prima e insumos para la goma de tara

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de goma de tara	186 386,08	186 386,08	186 682,34	186 978,68	187 275,02
Tara (kg)	2 324 016,00	2 324 016,00	2 327 710,00	2 331 405,00	2 335 100,00
Sacos de polietileno	7 455	7 455	7 467	7 479	7 491
Etiquetas	22 366	22 366	22 402	22 437	22 473



Cabe mencionar que la materia prima para ambos productos viene de un mismo producto el cual es la tara, la vaina se usaría para la producción del polvo de tara mientras que la semilla se usaría para elaborar la goma de tara, esta manera la cantidad de materia prima requerida por ambos, es complementaria, algo que no sucede con los sacos de polietileno y etiquetas.

### 3.2.3.DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Como ya se había mencionado antes, este proyecto está diseñado para la elaboración de la planta procesadora para la asociación de agricultores de Santa Cruz, la cual posee una considerable cantidad de producción de tara que quieren destinar a su futura planta.

Santa Cruz es un distrito del departamento de Cajamarca el cual se sabe es el departamento con mayor producción de tara en el Perú y también del mundo (considerando otros países productores de tara como Ecuador y Chile).

La agencia agraria de Santa Cruz, a través de su programa de producción de tara con ayuda de Sierra exportadora y ONGs de la zona, ha logrado establecer una producción de calidad y sostenible con tecnología como el riego por goteo y microgoteo.

En el año 2015, la agencia agraria registró 1258 ha de árbol de tara madura, las cuales dieron una producción de 2 321 463 kg en ese año, con un índice de 1 845,36 kg/ha, además anualmente se siembran 2 ha más de árboles de tara para aumentar su producción. En el 2016 la agencia agraria registró una producción de 2 326 570 kg de tara con un rendimiento de 1 849,42 kg/ha. Al tabular estos datos obtenemos lo siguiente mostrado en la tabla N° 48

Tabla N° 48: Producción histórica de tara en Santa Cruz

Año	Tara en verde (ha)	Tara sembrada (ha)	Tara cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
2015	1258	2	1258	1 845,36	2 321 463
2016	1260	2	1258	1 849,42	2 326 570

Fuente: Agencia Agraria de Santa Cruz

Con la información actual podemos plantear una proyección para los siguientes 8 años, tomando en consideración que cada año se siembran 2 ha más de árboles de tara y que cada hectárea de tara produce un promedio de 1 849,2 kg de tara al año, sin embargo la planta de tara demora 6 años en crecer y dar sus primeras vainas.

Tabla N° 49: Proyección de la producción de tara en Santa Cruz

Año	Tara en verde (ha)	Tara sembrada (ha)	Tara cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
2016	1260	2	1258	1 849,42	2 326 570
2017	1262	2	1258	1 847,39	2 324 016
2018	1264	2	1258	1 847,39	2 324 016
2019	1266	2	1258	1 847,39	2 324 016
2020	1268	2	1258	1 847,39	2 324 016
2021	1270	2	1260	1 847,39	2 327 710
2022	1272	2	1262	1 847,39	2 331 405
2023	1274	2	1264	1 847,39	2 335 100

Fuente: Agencia Agraria de Santa Cruz

### 3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

En este capítulo se determinará la localización y tamaño de la planta de procesamiento de goma y polvo de tara, para lo cual la localización será evaluada por los factores de macrolocalización y microlocalización, en las cuales se analizarán los aspectos geográficos, socioeconómicos e infraestructura, utilizando como herramienta de análisis el método de factores ponderados, cada uno serán ponderados según su importancia, para lo cual utilizaremos una tabla de doble entrada.

#### 3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN

De acuerdo al enfoque de este estudio la instalación de la planta se realizará en el departamento de Cajamarca, el cual es uno de los 24 departamentos del Perú, situado en la parte norte del país, en su mayor parte corresponde a la llamada sierra norte. Su territorio se divide en 13 provincias: San Ignacio, Jaen, Cutervo, Chota, Santa Cruz, Hualgayoc, Celendin, San Miguel, San Pablo, Cajamarca, Contumaza, San Marcos y Cajabamba. Debido a que la totalidad de la producción de vaina de tara de la asociación proviene de este departamento y que los productos terminados serán transportados al puerto de Paita para su exportación, la Asociación de Productores de Tara de Santa Cruz ha considerado conveniente que la nueva planta esté ubicada en la región Cajamarca.

##### 3.3.1.1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Se tomará en cuenta dentro del departamento de Cajamarca como aspectos geográficos la superficie del territorio, la ubicación, el relieve y la hidrología, los datos en esta sección fueron obtenidos del Informe del Ministerio de agricultura.

#### UBICACIÓN

La región de Cajamarca está localizado en el norte del Perú entre los paralelos 4° 30' y 7° 30' de latitud sur y los meridianos 77° 47' y 79°20' de longitud oeste. Cubre una superficie de 33 318 km<sup>2</sup>, que representa el 2.6% del territorio nacional. Limita por el norte con la República del

Ecuador, por el este con el departamento de Amazonas, por el sur con La Libertad y por el oeste con Lambayeque y Piura. La mayor parte de su territorio se encuentra por debajo de los 3 600 msnm, debido a que su localización abarca el sector septentrional de los Andes peruanos que presentan menores altitudes (cordillera de Huancabamba y estribaciones orientales). Su valles interandinos se encuentran enmarcados por laderas pronunciadas y redondeadas. El límite más importante de la región de Cajamarca está enmarcado hacia el este por la cuenca del Marañón que lo separa de la región de Amazonas. Está dividido en 13 provincias y 127 distritos, siendo su capital la ciudad de Cajamarca.



Figura N° 32: Mapa político del departamento de Cajamarca  
Fuente: BCRP

Tabla N° 50: Aspectos generales del departamento de Cajamarca

Latitud sur:	entre paralelos 4°33'7" y 8°2'12"
Longitud oeste:	entre meridianos 78°42'27" y 77°44'20"
Densidad demográfica:	43,7 habitantes/km²
Altura de la capital:	2.720 msnm
Número de provincias:	13
Número de distritos:	127

Fuente: BCRP

## RELIEVE

Cajamarca es el departamento de la sierra peruana más plano y de menor altitud de la cordillera de los Andes a su paso por el país, aunque en los valles yungas tanto costeros como fluviales presentan abismos de hasta 600 metros de profundidad, tiene 17 valles extensos y amplios, además sólo escasos cerros que llegan a 4 000 msnm o algo más, entre ellos el cerro Rumi Rumi (4 496 msnm) en la provincia de Cajabamba, que rara vez se encuentra cubierto sino de escarcha o de granizo, mas

no de nieve. Altura mínima pueblos de Nanchoc y La Florida 420 y 455 msnm respectivamente (ambos en la provincia de San Miguel de Pallaques). Además de las suaves pendientes, Cajamarca aporta con la mayor cuenca hidrográfica del país al servicio de la ganadería y agricultura, cuyas aguas vierten al río Marañón hacia el oriente y hacia el océano Pacífico al occidente.

## CLIMATOLOGÍA

En términos generales, la región de Cajamarca comprende dos zonas de clima distinto, la del norte constituida por un ecosistema semitropical (San Ignacio, Jaén, zonas de Cutervo y Chota), y la del sur determinada por un ecosistema que se le puede llamar quechua.

El clima del departamento es variado, frío en las alturas andinas, templado en los valles y cálido en las quebradas y los márgenes del río Marañón. Los climas templado y frío tienen como característica general las temperaturas diurnas elevadas (más de 20°C) y bajas temperaturas nocturnas que descienden a 0°C a partir de los 3 mil metros de altura, por lo menos durante los meses de invierno. La atmósfera es seca y las precipitaciones son abundantes durante el verano.

La zona Yunga tropical (selva alta), es la zona de bosque montañoso lluvioso y nublado casi permanentemente. El clima es moderadamente templado con intensas lluvias que disminuyen en mayo y agosto. En las zonas de los 2000 m., la temperatura fluctúa entre los 19° C a 25° C y en las zonas con alturas menores a 1000 m., fluctúa entre los 25° C.

Tabla N° 51: Parámetros climatológicos de Cajamarca

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temperatura máxima media (°C)	21,1	20,2	20,3	20,2	21	21,1	21,1	21	21	21	21,2	21,1	20,9
Temperatura media (°C)	14,2	13,4	13,5	13,4	12,7	11,8	11,9	12,3	12,8	13,6	13,3	13,4	13
Temperatura mínima media (°C)	7,4	6,7	6,7	6,6	4,5	2,6	2,7	3,6	4,6	6,3	5,5	5,7	5,2
Precipitación total (mm)					42	15	8	14	40		68	83	795

Fuente: MINAGRI

## HIDROGRAFÍA

El sistema hidrográfico departamental lo conforman ríos de régimen de escurrimiento muy irregular y de carácter torrencioso, sus nacientes están en los andes y su desembocadura en el océano pacífico y/o en el océano atlántico.

Los ríos de la vertiente del pacífico, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas, concentrándose en los meses de diciembre a marzo, se estima que en ese período discurre entre el 60% y

70% de la descarga total anual de estos. en años donde se presenta el fenómeno el niño el comportamiento hídrico de los ríos se ve incrementado sustancialmente. (BCRP),

Los principales componentes del sistema hidrográfico de la vertiente del atlántico son:

- **Río Cisneras:** se forma por la confluencia de los ríos Condebamba y Cajamarca. en su recorrido atraviesa las provincias de Cajabamba, Cajamarca y San Marcos. presenta una cuenca aproximada de 4 928 km<sup>2</sup> de extensión y un caudal promedio de 46 m<sup>3</sup>/s. las sub cuencas de los ríos Cajamarca y Condebamba presentan un área aproximada de 1,690 km<sup>2</sup> de las cuales solamente el 6,24% son áreas bajo riego. El volumen hídrico anual de estas sub cuencas es de 46 847,989 m<sup>3</sup>.
- **Río Chinchipe:** Se desarrolla al norte del departamento, atravesando las provincias de Jaén y San Ignacio. sus principales tributarios son los ríos Chirinos y Tabaconas. Presenta un área aproximada de 78 084,58 has. de extensión, de las cuales el 22,7% (17 761 ha.), son áreas de riego. El volumen hídrico anual es de 249 779,67 m<sup>3</sup> y 204 m<sup>3</sup>/s.
- **Río Huancabamba:** Sus principales afluentes son los ríos Chamaya, Callayuc, Guayllabamba y Chunchuca, en su recorrido atraviesa las provincias de Cutervo, Jaén y Chota. Presenta una superficie aproximada de 8 184 km<sup>2</sup> y un caudal promedio de 69,6 m<sup>3</sup>/s.
- **Río Llaucano - Silaco:** El río Llaucano nace en las lagunas Munyu y Picotacon. En su recorrido adopta sucesivamente los nombres de Pachachaca y El Tambillo. Sus principales afluentes por la margen derecha son los ríos Pomagón y Chontas y por la margen izquierda son los ríos Hualgayoc, Maygasbamba y Cutervo. Presenta una superficie aproximada de 2 407 km<sup>2</sup>, un volumen hídrico de 7, 128 000, un caudal promedio de 29 m<sup>3</sup>/s. y la longitud de su cauce principal es de 90 km. Atraviesa las provincias de Hualgayoc, Chota y Cutervo. Geográficamente, sus puntos extremos están ubicados aproximadamente entre las coordenadas 78°18' y 78°52' de longitud oeste y 6°04' y 6°59' de latitud sur. Los principales centros poblados ubicados dentro de su cuenca son Hualgayoc, Bambamarca, Cutervo, Socota, Conchán y Tacabamba.
- **Río Marañón:** El río Marañón nace en Cerro de Pasco en el nevado de Yarupa, a una altitud de 5 800 m.s.n.m. En sus nacientes recibe las aguas de las lagunas Niñococha, Santa Ana, Lauricocha y del nevado Matador. Sus aguas discurren entre la cadena central y occidental de los andes, con dirección sureste a noreste, desde su nacimiento hasta el pongo de Retama, al cruzar este pongo su curso discurre entre las cadenas central y oriental de los andes con dirección noreste hasta el pongo de Manseriche, para luego dirigir sus aguas al río Ucayali.

Los principales componentes del sistema hidrográfico de la vertiente del pacífico son:

- **Río Jequetepeque:** Sus principales afluentes son los ríos San Miguel, Pallac, Magdalena y Chetillano. presenta una superficie de cuenca aproximada de 6 840 km<sup>2</sup> y un caudal promedio de 33.5 m<sup>3</sup>/s. en su recorrido atraviesa las provincias de San miguel y Cajamarca.
- **Río Chicama:** Sus principales afluentes son los ríos Chuquillanqui, Cascas, Santaneco y San Benito, en su recorrido atraviesa las provincias de Cajabamba y Contumaza, su caudal promedio es de 28,3 m<sup>3</sup>/s.
- **Río Chancay:** Presenta una superficie de cuenca aproximada de 2 345 km<sup>2</sup> y un caudal promedio de 23,6 m<sup>3</sup>/s. Sus principales afluentes son los ríos Maichil, Cañal y San Lorenzo. Sus aguas discurren por las provincias de chota y santa cruz.
- **Río Zaña:** Su principal afluente es el río Udima, en su recorrido atraviesa las provincias de San Miguel y Santa Cruz, presenta una superficie de cuenca aproximada de 713 km<sup>2</sup>

### 3.3.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Los datos de esta sección fueron obtenidos de la Caracterización del departamento de Cajamarca del informe del Banco Central de Reserva del Perú del 2016

#### POBLACIÓN TOTAL

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a junio del 2015, Cajamarca cuenta con una población estimada de 1 529 755 habitantes (4,9 por ciento del total nacional), siendo el cuarto departamento más poblado del país, después de Lima (31,6 por ciento), La Libertad (6,0 por ciento) y Piura (5,9 por ciento). La población se ubica principalmente en las provincias de Cajamarca (zona sur), Jaén (zona norte) y Chota (zona centro), que concentran el 49,2 por ciento de la población regional. Según género, la distribución se muestra equilibrada, al representar la población masculina y femenina el 50,4 y 49,6 por ciento, respectivamente, de la población total. En tanto, según ámbito geográfico, el 65,2 por ciento de la población es rural y el 34,8 por ciento, urbana. En cuanto a la transición de la estructura demográfica según grandes grupos de edad, se observa mayor participación de la población en edad productiva (entre 15 y 64 años de edad) que pasó de representar el 52,0 por ciento en el año 1993, a 63,4 por ciento en el 2015.

Tabla N° 52: Población de Cajamarca por división administrativa

Provincia	Superficie (km²)	Población Censo 2014	Densidad (hab./km²)
Cajamarca	2 979,78	388 140	130,26
Cajabamba	1 807,64	80 261	44,40
Celendín	2 641,59	95 652	36,21
Chota	3 795,1	164 714	43,40
Contumazá	2 070,33	31 912	15,41
Cutervo	3 028,46	140 633	46,44
Hualgayoc	777,15	102 328	131,67
Jaén	5 232,57	199 000	38,03
San Ignacio	4 990,3	148 364	29,73
San Marcos	1 362,32	54 486	40,00
San Miguel	2 542,08	55 745	21,93
San Pablo	672,29	23 298	34,65
Santa Cruz	1 417,93	45 222	31,89
TOTAL	33 317,54	1 529 755	49,54

Fuente: INEI

Según resultados de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2012, en la región Cajamarca, la población en edad de trabajar (PET) ascendió a 1 millón 52 mil 454 personas, compuesta por un 50,1% de hombres y 49,9% mujeres. Asimismo, se observa que la Población Económicamente Activa (PEA) ascendió a 778 mil 378 personas.

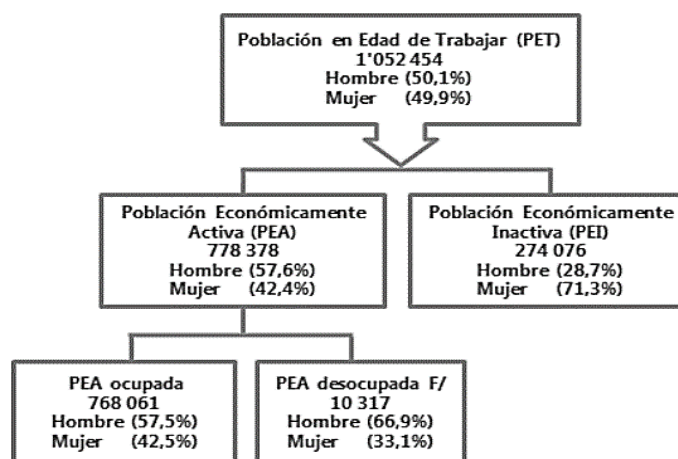


Figura N° 33: PET por sexo según condición de actividad en Cajamarca

Fuente: INEI

La principal actividad económica en Cajamarca está en el sector agropecuario ya sea como agricultor, ganadero, pescador y en las yacimientos de metales preciosos como minero o cantero, esta tendencia ha sido predominante a través de los años sin embargo ha ido decreciendo de un 64,6% en el 2004 a un 54% en el 2012, una tendencia positiva es la cantidad de profesionales los cuales ocupan en 2012 el 9.8%.

Tabla N° 53: PEA ocupada por grupo ocupacional, 2004 - 2012

Año	Profesional, técnico, gerente, administrador y funcionario 1/	Empleado de oficina 2/	Vendedor 3/	Agricultor, ganadero, pescador, minero y cantero	Artesano y operario	Obrero, jornalero 4/	Conductor 5/	Trabajador de los servicios 6/	Trabajador del hogar 7/	Total relativo	PEA ocupada
2004	4,8	1,5	8,5	64,6	8,6	2,9	2,1	5,2	1,8	100,0	777 801
2005	6,2	1,9	8,9	64,2	8,6	2,6	1,7	4,3	1,7	100,0	790 417
2006	5,7	1,3	10,1	62,5	9,9	2,0	2,6	4,7	1,3	100,0	816 931
2007	6,8	2,1	9,1	58,6	9,1	3,2	2,3	6,4	2,4	100,0	795 030
2008	6,2	2,1	8,8	59,8	10,7	2,9	2,2	5,7	1,6	100,0	823 949
2009	7,7	3,0	8,4	58,7	9,5	3,2	1,6	5,6	2,2	100,0	816 874
2010	8,6	2,3	8,7	55,4	9,0	3,9	2,7	7,3	2,0	100,0	801 734
2011	10,0	2,3	9,0	56,4	8,1	4,1	2,7	6,5	1,0	100,0	803 771
2012	9,8	3,1	10,7	54,0	7,9	4,1	3,6	5,8	1,1	100,0	768 061

Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza, continua 2004-12



## **SUELDOS Y SALARIOS**

El sueldo mínimo de un trabajador (obrero) en el departamento de Cajamarca y en todo el Perú son S/. 850,00, para el caso de personal administrativos depende del cargo en el que se encuentren. A este se le adiciona horas extras y recompensas. Generalmente este monto es establecido a las necesidades de los trabajadores y sus familias y al desarrollo económico en el que se encuentre la región.

## **ECONOMÍA**

La economía de Cajamarca se ubica como la novena más grande del país. En el 2012 su producción alcanzó un valor agregado bruto (VAB) de S/. 240,9 millones en términos reales (a precios de 1994), según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), lo que equivale al 2,7% del total nacional. En términos corrientes (a precios de 2012), el VAB de Cajamarca sumó S/. 561,2 millones.

Debido a la fuerte dependencia de la minería y por tanto sujeta a la fluctuación del precio de los metales en el mercado internacional, la economía cajamarquina ha mostrado una tendencia irregular en los últimos años. Así, registró tasas de crecimiento anual de 10,4%, 8,7% y 7,3% en el 2010, 2011 y 2013, respectivamente, pero también caídas de 1,8% en el 2011 y de 6,4% en el 2012. Cajamarca fue, junto con Huancaavelica y Moquegua, el departamento con la mayor contracción de su producción en el 2007.

### **Estructura productiva de Cajamarca**

Los sectores más dinámicos en Cajamarca están relacionados con las actividades extractivas. Destacan el agropecuario, con una participación en el valor agregado bruto (VAB) de 21,8%, y la minería con el 20,1%. Más atrás se encuentran la manufactura, con un aporte de 13,9%, otros servicios (banca, finanzas, enseñanza, salud, etc.) con 11% y comercio con 10%. Los sectores con menor participación son servicios gubernamentales (8,9%), construcción (5,6%), transportes y comunicaciones (4,3%), restaurantes y hoteles (2,7%) y electricidad y agua (1,8%).

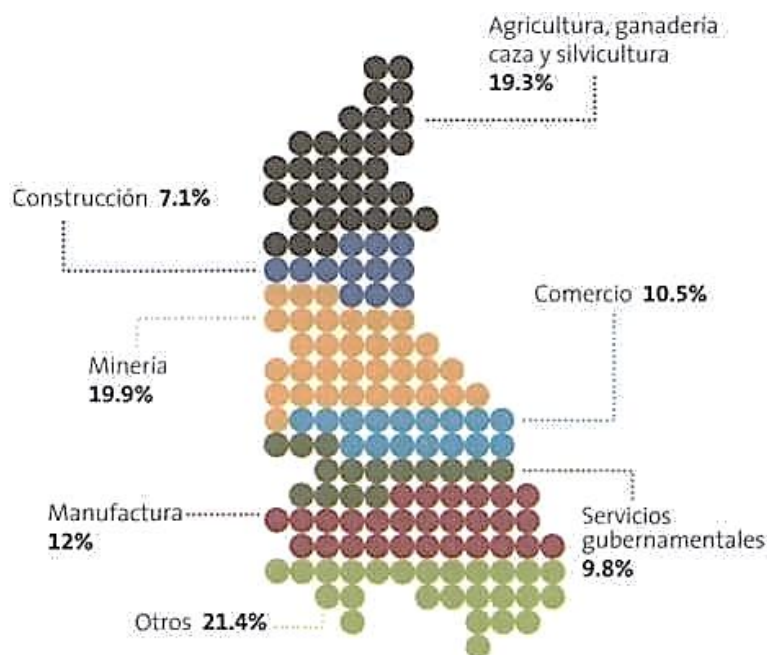


Figura N° 34: División de la economía de Cajamarca por sectores  
Fuente: INEI

La actividad económica en Cajamarca se desarrolla en tres espacios claramente diferenciados (norte, centro y sur), debido sobre todo a la falta de integración vial. En el norte sobresale la producción agrícola; en el centro destaca la actividad pecuaria; mientras que en el sur son particularmente relevantes la actividad ganadera y minera, además del desarrollo de servicios y comercio como consecuencia de los encadenamientos de la actividad minera.

- **Agronomía de Cajamarca:**

La agronomía fue durante el año 2012 el principal sector económico de Cajamarca, superando incluso a la minería, que ocupó el primer puesto en los años precedentes. Este departamento cuenta con el 4,9% de la superficie agrícola y no agrícola total del país (1,7 millones de hectáreas). La superficie con aptitud agrícola comprende al 36,3%, en tanto que la no agrícola al 63,7%.

En la zona norte del departamento destacan cultivos como el café, el arroz, la yuca y el cacao; mientras que en las zonas centro y sur la preferencia la tienen la papa, maíz amarillo duro, el maíz amiláceo, el frijol grano seco y el trigo. Algunos cultivos con potencial exportador como el mango, el palto y la chirimoya se desarrollan en el sur del departamento.

Cajamarca posee la segunda cuenca lechera más grande del país y la primera en cuanto a población de ganado vacuno. No obstante, a pesar de la presencia de importantes empresas acopiadoras, una de las dificultades que enfrenta esta actividad es su atomización, lo cual

impide aprovechar economías de escala y desarrollar una mayor eficiencia productiva.

- **Minería en Cajamarca**

El desarrollo de la minería ha producido un cambio significativo en la economía cajamarquina, tanto por el circuito económico que se ha creado en torno a la explotación minera, como por los mayores ingresos que percibe el departamento por concepto de canon.

Destaca la explotación de oro y plata, actividad que ubica al departamento como el primer productor de oro del país (40% del total nacional) y al Perú como el mayor productor de oro de América Latina y quinto del mundo. Cajamarca también produce en menor medida plata, así como productos no metálicos tales como caolín, marmolina, entre otros.

## **INFRAESTRUCTURA**

### **Red Vial**

Según cifras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), el departamento de Cajamarca cuenta con un red vial de 14 063,2 km., de los cuales 1 742,6 km. pertenecen a la Red Nacional; 855,7 km. a la Red Departamental; y 11 464,9 km. a la Red Vecinal. Cajamarca enfrenta retos de conectividad vial, en particular, de la red vial departamental (aquella que permite unir las provincias del interior del departamento). Así, de la red vial nacional, el 70,3 por ciento se encuentra pavimentada, mientras que de la red vial departamental, solo el 3,7 por ciento. En tanto, de la red vial vecinal, el 0,3 por ciento cuenta con pavimento. A través de la carretera Olmos - Corral Quemado, el departamento de Cajamarca se articula con los departamentos de Piura y Lambayeque en la costa y con Amazonas y San Martín en el nor-orientes peruano. Por medio de la Carretera Longitudinal de la Sierra se articula por el sur con el departamento de La Libertad. Otro eje de gran potencial es Pacasmayo - Cajamarca - Celendín - Chachapoyas, el cual permite acceder a la zona arqueológica de Kuelap

### **Transporte aéreo**

El principal aeropuerto del departamento es el de la Provincia de Cajamarca, Gral. FAP Armando Revoredo Iglesias, constituyendo el eje de conexión interregional con Lambayeque, La Libertad y Lima. El aeropuerto de Jaén, debido al nivel de la demanda, tiene operaciones sólo de avionetas. El aeropuerto Gral. FAP Armando Revoredo Iglesias, se encuentra ubicado en el Distrito de Baños del Inca a 3,5 Km. de la ciudad de Cajamarca. El Aeropuerto cuenta con una torre de control de cuatro pisos con 12,70 metros de altura y una pista asfaltada de 2 500 metros de largo por 45 de ancho. Actualmente, se encuentra bajo la administración de Aeropuertos del Perú (ADP), empresa privada que ganó la concesión en el año 2006 por un periodo de 25 años. Según la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC),

entre los años 2007 y 2014, el flujo de pasajeros y de carga se ha incrementado sustantivamente, al pasar de 76,8 mil a 252,5 mil pasajeros y de 373,8 a 523 toneladas de carga, en los años de referencia.

## **ELECTRIFICACIÓN**

Según detalló la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del MEM, esta región fue una de las que tuvo una de las más bajas coberturas eléctricas, según el censo del año 2014, por lo que se han efectuado las mayores inversiones en infraestructura eléctrica rural.

La inversión fue de 175 millones nuevos soles en proyectos realizados en 1 304 localidades de las provincias de San Ignacio, Santa Cruz, Cajabamba, San Marcos, Cajamarca, Celendín, San Miguel, Cutervo, Jaén, Contumazá, Chota y Hualgayoc, según detallaron especialistas de la DGER del MEM.

Entre las obras concluidas más destacadas figuran el proyecto SER Santa Cruz – Chota – Bambamarca (IV Etapa – fase III), a través del cual, se invirtió más 14 millones de nuevos soles para beneficiar a más de 13 mil pobladores de los distritos de Chancay Baño, La Esperanza, Ninabamba, Pulán, Santa Cruz, Saucepampa, Sexi y Yauyucán. Asimismo, la V etapa de este proyecto con una inversión superior a los 53 millones de soles con un alcance de 461 localidades.

También comprende la electrificación rural en la provincia de Celendín, con un proyecto de más de 11 millones de soles para beneficiar a 73 localidades y alcance para más de 13 mil habitantes.

Varios de los proyectos concluidos en este periodo, han sido formulados por municipalidades distritales y provinciales, quienes elaboraron los estudios de pre inversión y el expediente técnico, trasladando la unidad ejecutora del proyecto a favor de la DGER/MEM con la finalidad de que fueran financiados y ejecutados directamente por el MEM, destacando la articulación entre el gobierno nacional y gobiernos locales.

Tabla N° 54: Volumen de producción de energía eléctrica en Cajamarca

Empresa	2013											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Producida	1 136 100	1 000 000	2 071 100	1 280 000	1 283 500	1 099 400	1 432 300	999 900	1 619 055	1 720 931	1 800 608	1 805 523
Térmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidráulica	1 136 100	1 000 000	2 071 100	1 280 000	1 283 500	1 099 400	1 432 300	999 900	1 619 055	1 720 931	1 800 608	1 805 523
Adquirida al SEIN	7 206 810	7 150 340	7 148 280	7 759 710	8 306 000	8 441 050	8 649 540	9 317 697	8 384 910	8 837 003	8 242 491	8 339 036

Fuente: Empresa Regional Electro Norte Hidrandina S.A. - Cajamarca.

Tabla N° 55: Consumo de electricidad por tipo de servicio

Tipo Consumo	2014											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Total	8.796.950	8.449.300	9.063.150	8.883.360	9.254.470	9.412.320	9.758.230	9.986.170	9.726.800	9.974.170	9.728.070	9.855.840
Doméstica	3.940.540	3.739.030	4.158.830	4.036.840	4.215.730	4.157.200	4.267.830	4.340.180	4.262.270	4.434.510	4.343.990	4.414.010
Comercial	1.311.610	1.225.960	1.348.000	1.337.050	1.380.660	1.363.430	1.382.750	1.386.020	1.367.760	1.405.070	1.383.360	1.387.560
Industrial	3.544.800	3.484.310	3.556.320	3.509.470	3.658.080	3.891.690	4.107.650	4.259.970	4.096.770	4.134.590	4.000.720	4.054.270

Fuente: Empresa Regional Electro Norte Hidrandina S.A. - Cajamarca.

## AGUA

El sistema de abastecimiento de agua potable del departamento de Cajamarca está compuesto por captaciones, líneas de conducción, plantas de tratamiento, líneas de conducción de agua tratada y reservorios, además redes de distribución que tienen una longitud aproximada de 240 km. en PVC y Asbesto Cemento; que a su vez tienen una antigüedad promedio de 26 años. Las características que presentan los elementos del sistema son:

Tabla N° 56: Captación de agua potable del sistema

CAPTACIÓN	UBICACIÓN	ANTIGÜEDAD (años)	Q DE CAPTACIÓN AUTORIZADA (l.p.s.)	Q DE CAPTACIÓN PROMEDIO (l.p.s.)
Río Porcón	Huambocancha Alta	33	100	60
Río Grande	Caserío Llushcapampa	33	200	160
Río San Lucas	Ronquillo	73	80	60
TOTAL			380	280

Fuente: HIDRANDINA

Tabla N° 57: Reservorios de agua potable en el sistema

NOMBRE RESERVORIO	CAPACIDAD (m3)	ESTADO DE CONSERVACIÓN	UBICACIÓN
R-1	1 000	Bueno	Planta Santa Apolonia
R-2	2 500	Regular	Sector Pencapampa
R-3	700	Bueno	Barrio la Esperanza
R-4	1 500	Bueno	Barrio Santa Elena
R-5	350	Bueno	Barrio Delta
Capacidad Total	5 700		

Fuente: HIDRANDINA

## TELECOMUNICACIONES

El número de líneas en servicio de telefonía fija, en todo el departamento, ascendió a 32,1 mil en 2014 y registró una caída promedio anual de 0,7 por ciento, entre 2007 y 2014, según cifras del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. La densidad del número de líneas en servicio por cada 100 habitantes fue de 2,2 líneas, significativamente inferior al promedio nacional (10,2 líneas por cada 100 habitantes). En telefonía móvil, el número de líneas en servicio pasó de 337,8 mil en 2007 a 959,6 mil en 2014, lo que significó un crecimiento promedio anual de 16,1 por ciento. En cuanto a la participación del número de líneas en el departamento en el total nacional al 2014, Cajamarca ocupa el noveno lugar con 3,0 por ciento.

### 3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN

#### 3.3.2.1. ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE CONSUMO

El mercado de consumo del polvo de tara será el mercado chino y el mercado de consumo de la goma de tara será el mercado alemán, ya que ambos son mercados internacionales, lo más conveniente será que la

planta de procesamiento se encuentre lo más cercano a un puerto. Para la región Cajamarca, el puerto más cerca es el puerto de Paita ubicado en Piura.

#### **3.3.2.2. ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS**

A nivel nacional la materia prima se encuentra en los departamentos de Cajamarca, Lima, Ayacucho y La Libertad Concentrándose el mayor porcentaje en el departamento de Cajamarca con cerca del 70% de la producción nacional de tara. Actualmente la producción es destinada en mercado para la venta a acopiadores o a empresas exportadoras en la ciudad de Lima.

#### **3.3.2.3. COSTOS DE TRANSPORTE**

Debido a que el producto es de exportación, el departamento de Cajamarca tendría un mayor costo de transporte para que llegue el producto al puerto de Paita en el departamento de Piura, las rutas de acceso de Cajamarca a Piura son en su mayoría de mal estado y de larga duración, de este modo el transporte hacia el puerto de Paita sería uno de los principales problemas si se quiere localizar la planta en Cajamarca.

#### **3.3.2.4. IMPACTO ECOLÓGICO Y AMBIENTAL**

Para la instalación y funcionamiento de la planta se tendrá que cumplir las leyes peruanas, las cuales son:

- Leyes y especificaciones de protección
- Ley general de residuos sólidos LEY N° 27314: “Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana” (Sistema Nacional de Información Ambiental – SNIA 2010)
- Ley de Recursos Hídricos LEY N° 29338: Artículo 79.- Vertimiento de agua residual: La autoridad Nacional autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambientales y de Salud sobre el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental del agua y límites máximos permisibles (LMP). Queda prohibido el vertimiento directo o indirecto de agua residual sin dicha autorización y el control de las descargas de agua residual a los sistemas de drenaje urbano o alcantarillado.

#### **3.3.3.MICROLOCALIZACIÓN**

La microlocalización de este estudio se realizará tomándose en cuenta 3 opciones que están ubicadas en el departamento de Cajamarca y Lambayeque, las cuales son Santa Cruz, San Miguel y Jaen, posteriormente se procederá a la elección a través del método de factores ponderados. Cabe recalcar que con la microlocalización solo se indicará cual es la mejor alternativa de instalación dentro de la zona elegida, para lo cual es necesario

tener en cuenta criterios de selección como el caso de la disponibilidad de materia prima, disponibilidad de servicios públicos, disponibilidad de mano de obra, distancia con respecto a la provincia, servicios de transporte y estudio de suelos.

- **DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA**

La obtención de materia prima será obtenida del cultivo propio.

- **DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS**

Las 3 localidades cuentan con todos los servicios públicos requeridos tales como el servicio de agua y desagüe, energía eléctrica, servicio de telefonía e internet, cabe mencionar que la producción de tara de Santa Cruz ya cuenta con tecnología de riego por goteo por lo que el servicio de agua ya se encuentra abastecido para el cultivo de tara.

- **DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA**

La mano de obra se encuentra en las 3 localidades, pero teniendo a Jaén y Santa Cruz como mejores opciones para la mano de obra calificada debido a que en esta localidad ya se llevan años desarrollando proyectos de cultivos Lambayecanos.

- **DISPONIBILIDAD DE TERRENO**

En todas las localidades hay disponibilidad de terreno, pero en Santa Cruz, el costo de este terreno sería gratuito ya que pertenece a la asociación de agricultores de Santa Cruz, siendo un terreno idóneo para la planta procesadora de tara ya que los cultivos se encuentran en los alrededores.

- **SERVICIO DE TRANSPORTE**

Como se mencionó en el apartado de macro localización el departamento de Cajamarca cuenta con pistas asfaltadas pero también pistas en mal estado, las carreteras de Lambayeque se encuentran en mejor estado además el relieve es más llano.

Para la aplicación del método se ha asignado a cada factor una ponderación en función a su importancia según nuestro criterio. Luego se aplicó una calificación a cada factor de acuerdo a las ventajas y desventajas de cada departamento en un rango de 0 a 4, obteniéndose que la alternativa más conveniente para la localización de la planta sea el departamento de Cajamarca.



Tabla N° 58: Factores de ponderación

Descripción	Factores
Disponibilidad de materia prima	A
Servicios de transporte	B
Condiciones de vida	C
Disponibilidad de energía eléctrica	D
Disponibilidad de agua	E
Disponibilidad de mano de obra calificada	F
Disponibilidad de terreno	G
Disponibilidad de medios de comunicación	H

Tabla N° 59: Método de factores de ponderación

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	%
A	X	1	1	1	1	1	1	1	7	19,4%
B	1	X	1	1	1	0	0	1	5	13,9%
C	1	1	X	1	1	0	0	1	5	13,9%
D	1	1	1	X	0	0	0	1	4	11,1%
E	0	1	1	0	X	1	1	0	4	11,1%
F	0	1	0	0	1	X	1	0	3	8,3%
G	0	1	0	0	1	1	X	1	4	11,1%
H	1	1	1	1	0	0	0	X	4	11,1%
TOTAL									36	1

Tabla N° 60: Jerarquía de puntajes

Significado	Puntaje
Muy bueno	4
Bueno	3
Promedio	2
Malo	1

Tabla N° 61: Principales factores para microlocalización de la planta

Factor	Peso	SANTA CRUZ		SAN MIGUEL		JAEN	
		C	P	C	P	C	P
Disponibilidad de mano de obra calificada	19,4	4	77,778	4	77,778	3	58,333
Servicios de transporte	13,9	3	41,667	3	41,667	4	55,556
Condiciones de vida	13,9	3	41,667	3	41,667	3	41,667
Disponibilidad de energía eléctrica	11,1	3	33,333	3	33,333	4	44,444
Disponibilidad de agua	11,1	4	44,444	3	33,333	3	33,333
Disponibilidad de materia prima	8,3	3	25	3	25	4	33,333
Disponibilidad de terreno	11,1	4	44,444	2	22,222	2	22,222
Disponibilidad de medios de comunicación	11,1	3	33,333	3	33,333	2	22,222
		341,67		308,33		311,11	

Como se observa en la tabla N° 61 al comparar los factores que facilitan la microlocalización de la planta, la ubicación que obtuvo la mayor ponderación fue el distrito de Santa Cruz en Cajamarca ya que tiene la mayor disponibilidad de terreno que se encuentra en los alrededores de la producción de tara, en cuanto a la mano de obra calificada y sobretodo lo más importante tiene ya un sistema de riego por goteo y microgoteo el cual abastece al cultivo de tara. Como segunda opción se tiene a Jaen y como tercero a San Miguel.

### **3.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

En resumen, al hacer el estudio de macrolocalización se analizó la situación de Cajamarca como departamento para albergar la planta de procesamiento de tara, este departamento tiene la ventaja de poseer la materia prima necesaria para la elaboración de los productos que se quiere comercializar, además de tener los servicios básicos de electrificación y agua.

Luego se realizó el estudio de microlocalización donde se tuvo 3 opciones: Jaén, Santa Cruz y San Miguel; de las cuales, a través del método de factores ponderados, la mejor opción resultó ser Santa Cruz ya que cuenta con la producción de vaina de tara necesaria para la fabricación de polvo y goma de tara, cuenta con un sistema de riego por goteo, con un terreno de la Asociación de agricultores de Santa Cruz destinado para la construcción de la planta y cuenta también con el apoyo de Sierra Exportadora para el asesoramiento técnico en la construcción de la planta.

## **3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

### **3.4.1. PROCESO PRODUCTIVO**

El polvo de tara y la goma de tara son productos elaborados a través de procesos de selección, limpieza, horneado (en el caso de la goma), molienda y envasado. Sus formatos de presentación son en sacos de polietileno de 25 kg de polvo de tara y sacos de polietileno de 25 kg de goma de tara. Estos productos tienen vida útil de 4 años y se deberá conservar aproximadamente a 25°C para no afectar la calidad del producto en un lugar fresco y seco. Estos productos son destinados como insumos para la industria del cuero y la industria del papel respectivamente. El proceso de producción de polvo de tara y goma de tara comprende las siguientes etapas:

#### **Proceso de polvo de tara:**

- **Recepción de materia prima:**

La materia prima llegará a la empresa en camiones, habiendo hecho el acopio de la producción de tara por los cultivos del distrito de Santa Cruz. De los agricultores se obtiene la vaina de tara directamente; esto con la finalidad de asegurar la calidad de la materia prima a procesar. Las vainas de tara llegarán a la empresa en mallas. Los sacos de

polietileno y las etiquetas son adquiridos a proveedores que cuentan con todos los certificados de calidad correspondientes.

- **Almacenaje de materia prima:**

El almacenaje debe hacerse en las mejores condiciones, en un lugar fresco y seco a temperatura de 25°C, además de estar correctamente ventilado para evitar su calentamiento.

- **Limpieza en seco:**

La materia prima se inserta en la línea de producción en el volteador de bins donde un montacargas deposita el bin con la tara para luego pasar al proceso de limpieza. Las vainas cosechadas suelen presentar suciedad en la superficie e impurezas, por lo que pasará por un proceso de limpieza por aspiración en seco a través de un separador de aire. De este proceso se obtendrá una merma formada por la suciedad en la vaina de 4%.

- **Trillado:**

Este proceso consiste en la separación de la cáscara de la vaina de tara y la semilla de tara, obteniendo 60% de cáscara, 38% de semilla y 2% de desecho. Este proceso se realiza por medio de una máquina desgranadora. La cáscara de la vaina será destinada para seguir con el proceso del polvo de tara, mientras que la semilla será destinada para la línea de producción de la goma de tara. Este es el proceso por el cual se separan las líneas de producción ya que ambas materias primas tienen un tratamiento diferente para llegar a su producto final.

- **Molienda:**

La cascara de vaina de tara que representa el 60% del total de la vaina, pasará por un elevador de cangilones el cual depositará las vainas a un ciclón conectado a un molino micro pulverizador el cual cuenta con una cámara, un extractor y un clasificador centrífugo. La totalidad de la cáscara será molida para obtener el polo de tara de un diámetro de 3,5 mm de diámetro.

- **Tamizado**

El polvo de tara pasa por el separador de finos, el cual consiste 2 ciclones de manga en serie que permiten disminuir la humedad del producto. Se tamiza el polvo de tara para asegurarse que el diámetro del producto sea de 100 mesh, obteniendo el producto listo para envasar. Aproximadamente un 15% tiene un rechazo el cual regresa a los molinos para no desaprovechar ningún porcentaje de la goma de tara.

- **Envasado y sellado:**

Teniendo el producto terminado, el polvo de tara es conducido a través de un tubo a la máquina selladora donde se introducirán en los sacos para luego ser sellados. El polvo de tara es envasado y sellado

en sacos de polietileno de 25 kg para luego ser etiquetados con el nombre de la empresa y otros datos importantes del producto.

- **Almacenaje de producto terminado:**

Durante el almacenaje del producto elaborado, es importante regular la temperatura y la humedad. Si la temperatura sube, la calidad del producto podría variar así como su contenido de taninos. La temperatura en la bodega o almacén debe estar entre 10°C y 25°C con el fin de prevenir este deterioro. La humedad deberá mantenerse a niveles bajos, con el fin de evitar el enmohecimiento de los sacos. El ambiente de almacenamiento deberá ser cerrado, ventilado e iluminado. Se deberá seguir el principio FIFO (primeras entradas, primeras salidas) para organizar el almacén a fin de que la circulación de los productos de prioridad a aquellos que fueron procesados y almacenados primero.

En la figura N° 35 se muestra el proceso de producción de la goma y polvo de tara a través de un diagrama de operaciones. Se encuentran detalladas las diferentes etapas del proceso, así como las entradas y salidas en cada una de ellas. Las pérdidas de materia están especificadas en cada etapa y fueron determinadas por estudios previos que se realizaron en empresas procesadoras de tara.

En la figura N° 36 se muestra el diagrama de análisis del proceso que cuenta con un cuadro resumen donde se detallan cuantas operaciones, inspecciones y transportes hay durante todo el proceso productivo.

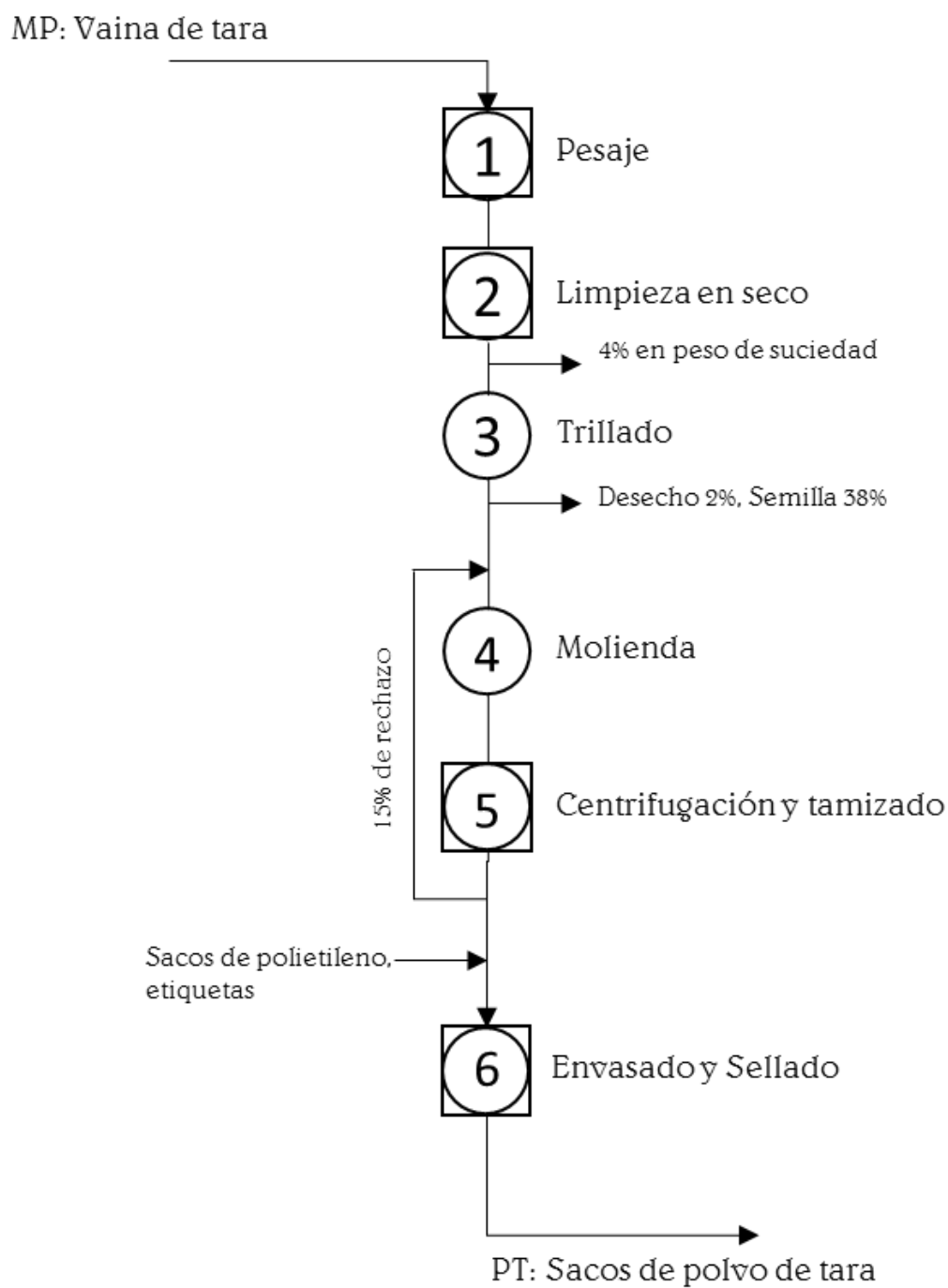


Figura N° 35: Diagrama de operaciones del proceso de producción de polvo de tara

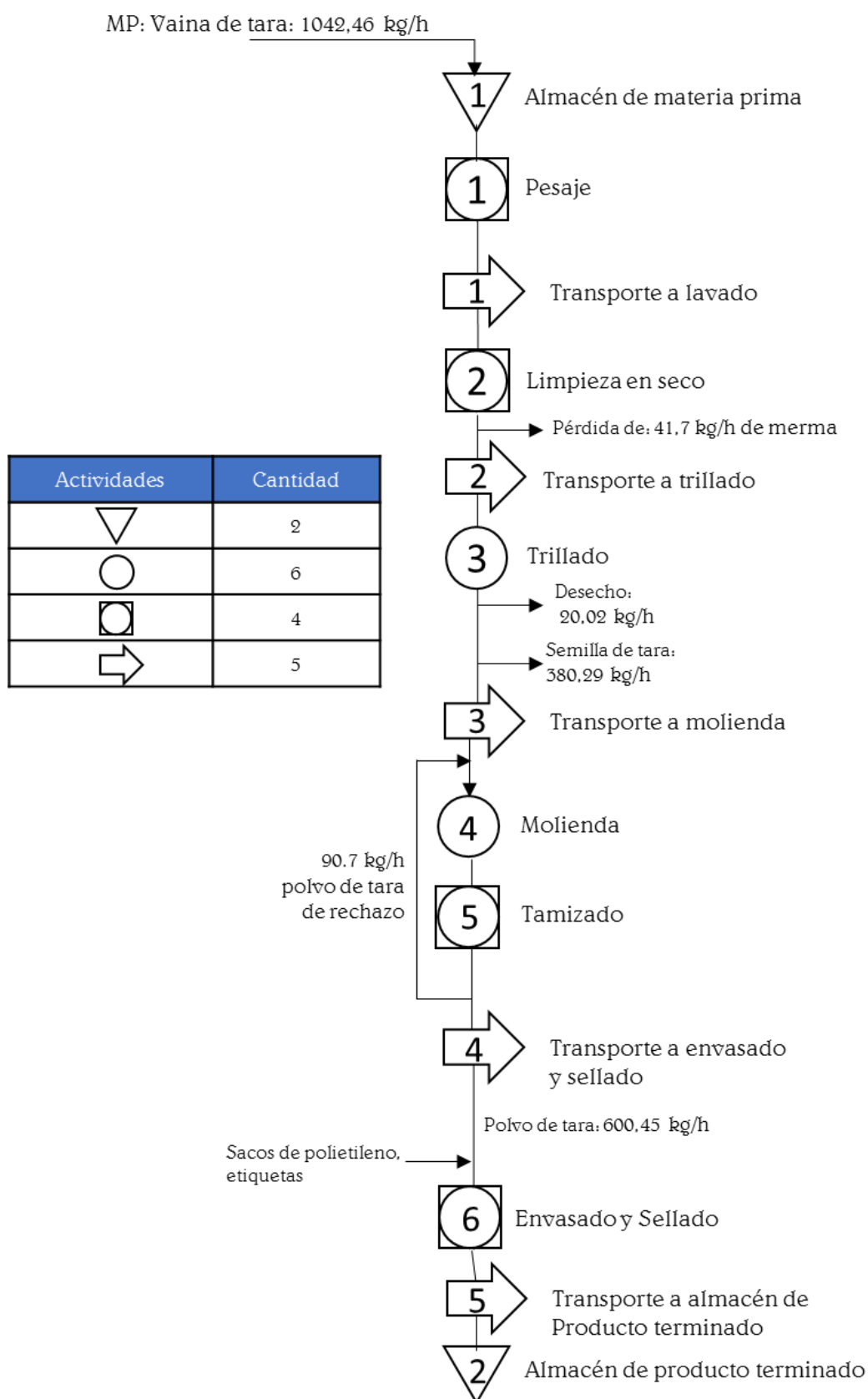


Figura N° 36: Diagrama del análisis del proceso de producción de polvo de tara

## Proceso de la goma de tara:

- **Zaranda:**  
Seguido del proceso de trillado, donde se separó la cáscara de la vaina de tara con la semilla, estas últimas son colocadas a un silo de granos donde luego pasará a la línea de producción de la goma de tara y llega a la zaranda vibratoria que separa a las semillas en 2 tipos: las ideales y las chupadas. Las chupadas son desechadas del proceso ya que no contribuyen al producto con la calidad de exportación esperada por Alemania.
- **Horneado:**  
Las semillas ideales por medio del ascensor de cangilones asciende a un silo que alimenta al dosificador y posteriormente al secador continuo que tuesta a las semillas a una temperatura de 120 – 140°C durante aproximadamente 20 min. La semilla de tara después del trillado tiene un contenido de humedad equivalente al 10% por lo que es necesario deshidratarla hasta una humedad final de 6,46% el bajo contenido de agua en la semilla facilita la operación de quebrado.
- **Fraccionamiento:**  
Luego del tostado, las semillas pasan por medio de un molino partidor que actúa mediante una fuerza centrífuga obteniéndose el fraccionamiento de la semilla en cáscara (44%), goma (24%) y germen (32%).
- **Selección**  
Mediante un elevador de cangilones, la cáscara, el germen y la goma ingresan a la cámara del selector óptico donde se separará la goma de tara mientras la cáscara y el germen, los cuales serán retirados del proceso.
- **Molienda primaria:**  
Por medio de un molino de martillos con alta velocidad tangencial, se muele las hojuelas hasta obtener un grosor de 3,5 mm de diámetro.
- **Molienda de fricción:**  
Luego de la molienda primaria, las hojuelas de goma de tara entran a un molino con un rotor estático y giratorio que muele por fricción para obtener una goma más fina.
- **Tamizado**  
Se tamiza las hojuelas ya pulverizadas a través del separador de finos, conformado por 2 ciclones y una malla de 100 mesh. Aproximadamente un 15% tiene un rechazo el cual regresa a los molinos para no desaprovechar ningún porcentaje de la goma de tara.

- **Envasado y sellado:**

Teniendo el producto terminado, la goma de tara es conducida a través de un tubo a la máquina selladora donde se introducirán en los sacos para luego ser sellados. El polvo de tara es envasado y sellado en sacos de polietileno de 25 kg para luego ser etiquetados con el nombre de la empresa y otros datos importantes del producto.

En la figura N° 37 se muestra el proceso de producción de la goma y polvo de tara a través de un diagrama de operaciones. Se encuentran detalladas las diferentes etapas del proceso, así como las entradas y salidas en cada una de ellas. Las pérdidas de materia están especificadas en cada etapa y fueron determinadas por estudios previos que se realizaron en empresas procesadoras de tara.

En el figura N° 38 se muestra el diagrama de análisis del proceso que cuenta con un cuadro resumen donde se detallan cuantas operaciones, inspecciones y transportes hay durante todo el proceso productivo.

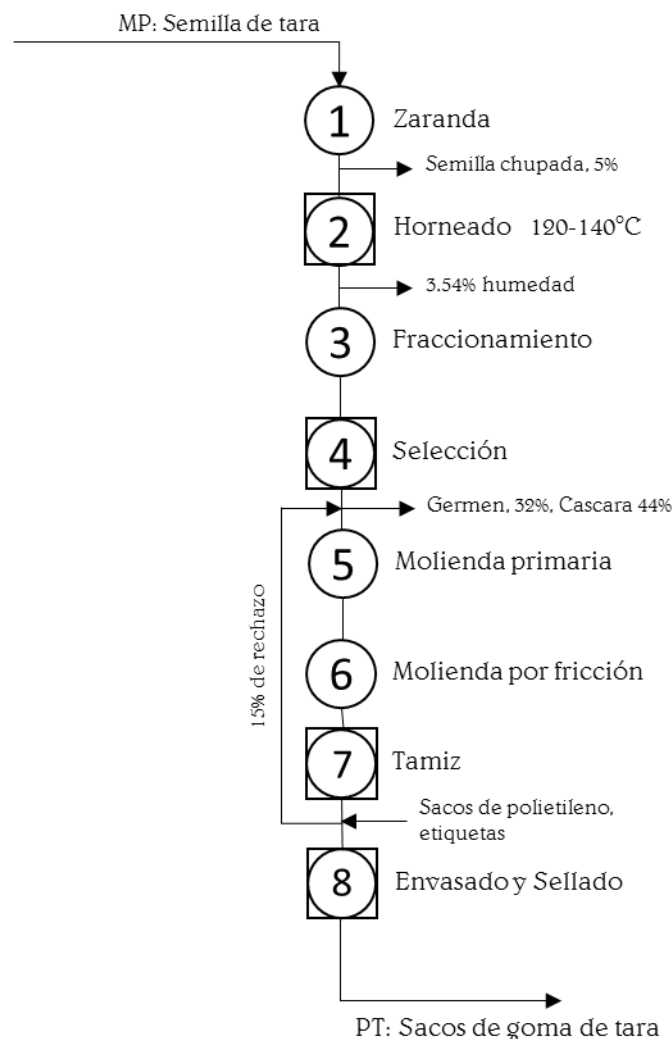


Figura N° 37: Diagrama de operaciones del proceso de producción de goma de tara



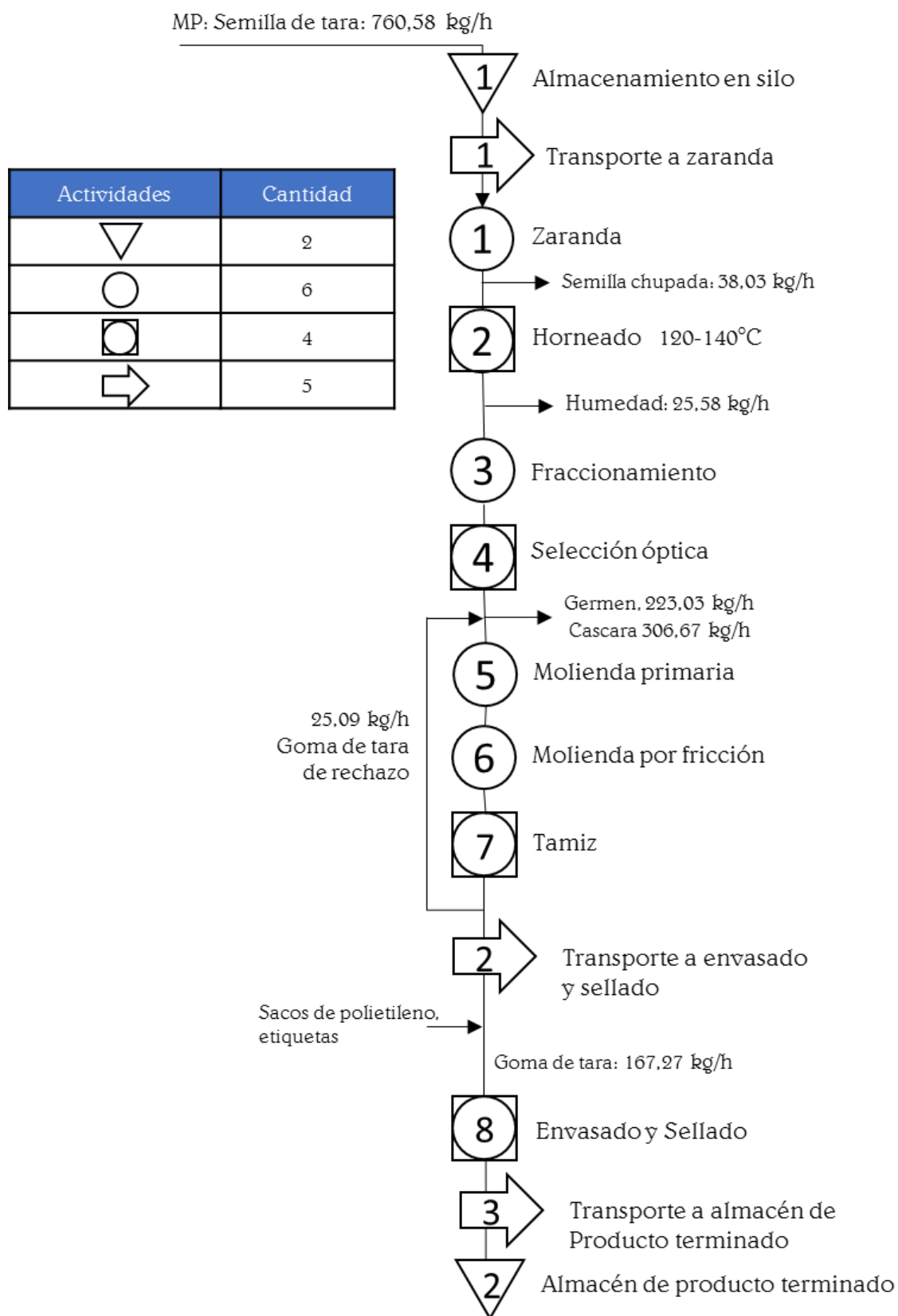


Figura N° 38: Diagrama del análisis del proceso de producción de goma de tara

### 3.4.2. PLAN DE PRODUCCIÓN

El plan de producción es una herramienta para las organizaciones de productos, se elabora en base a la información del mercado, al conocimiento de los productores y la disponibilidad de recursos físicos, humanos, técnicos y financieros de la organización.

El plan de producción para este proyecto estará definido por la disponibilidad de materia prima. Se ha creído conveniente agregar un 5% de materia prima como factor de seguridad por algún imprevisto. En la Tabla N° 62 se puede apreciar un cuadro resumen de lo que sería el plan de producción para este proyecto indicando la cantidad necesaria de producto a fabricar.

Tabla N° 62: Plan de producción de polvo de tara por año

Capacidad de materia prima			
Año	Materia prima	Factor de Seguridad (5%)	Total de MP (kg)
2019	2 213 348,57	110 667,43	2 324 016
2020	2 213 348,57	110 667,43	2 324 016
2021	2 216 866,67	110 843,33	2 327 710
2022	2 220 385,71	111 019,29	2 331 405
2023	2 223 904,76	111 195,24	2 335 100
Capacidad de producción de polvo de tara			
Año	Producción de polvo de tara	Factor de Seguridad (5%)	Total de PT (kg)
2019	1 274 888,78	63 744,44	1 338 633
2020	1 274 888,78	63 744,44	1 338 633
2021	1 276 915,20	63 845,76	1 340 761
2022	1 278 942,17	63 947,11	1 342 889
2023	1 280 969,14	64 048,46	1 345 018

En el caso de la goma de tara, al provenir de la misma materia prima, también se ha tomado un 5% de factor de seguridad para cumplir las metas de ventas propuestas en el proyecto. En la tabla N° 63 se indica el plan de producción de esta línea.

Tabla N° 63: Plan de producción de goma de tara por año

Capacidad de producción de polvo de tara			
Año	Producción de polvo de tara	Factor de Seguridad (5%)	Total de PT (kg)
2019	177 510,56	8 875,53	186 386
2020	177 510,56	8 875,53	186 386
2021	177 792,71	8 889,64	186 682
2022	178 074,93	8 903,75	186 979
2023	178 357,16	8 917,86	187 275

### 3.4.3.CAPACIDAD DE PLANTA

- Capacidad diseñada**

La capacidad diseñada o máxima producción teórica es la cantidad de producción que puede ser obtenida durante un cierto periodo tiempo. Para este caso se ha tenido en cuenta como capacidad diseñada la producción del último año para ambos productos. Se trabajará 7 meses al año, 20 días al mes, por lo que en un año se trabajará 140 días.

$$C. \text{diseñada polvo de tara} = 1\,345\,017 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{140 \text{ días}} = 9\,607,26 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

$$C. \text{diseñada goma de tara} = 187\,275 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{140 \text{ días}} = 1\,337,68 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Capacidad efectiva**

La capacidad efectiva se refiere a la cantidad que se espera alcanzar a producir por parte de la empresa. Para este caso se ha tenido en cuenta como capacidad efectiva la demanda del proyecto en el último año para ambos productos. Se trabajará 7 meses al año, 20 días al mes, por lo que en un año se trabajará 140 días.

$$C. \text{efectiva polvo de tara} = 1\,280\,969 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{140 \text{ días}} = 9\,149,78 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

$$C. \text{efectiva goma de tara} = 178\,357 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{140 \text{ días}} = 1\,273,98 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Utilización**

Es el cociente entre la producción real o capacidad real y la capacidad de diseño. Con esto sabemos qué tanto estamos aprovechando la capacidad de diseño de la compañía. En este caso la producción real será la demanda del proyecto en el primer año.

$$\text{Util. línea polvo de tara} = \frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad diseñada}}$$

$$Util. \text{ línea polvo de tara} = \frac{9\,118,04 \frac{kg}{día}}{9\,607,26 \frac{kg}{día}}$$

$$Util. \text{ línea polvo de tara} = 94,9\%$$

$$Util. \text{ línea goma de tara} = \frac{1\,269,56 \frac{kg}{día}}{1\,337,68 \frac{kg}{día}}$$

$$Util. \text{ línea goma de tara} = 94,9\%$$

#### 3.4.4. INDICADORES DE PRODUCCIÓN

Los indicadores son elementos de control que verifican el funcionamiento de las actividades que se realizarán en el proyecto.

- **PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES: POLVO DE TARA**

La fórmula para determinar la productividad de materiales es la mostrada a continuación:

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Cantidad\ de\ recursos\ empleados}$$

Tenemos que tener en cuenta que la planta produce 2 tipos de productos, tomando como base 1 tonelada de vaina de tara como recurso empleado obtenemos:

$$Productividad = \frac{P. \text{ de polvo de tara}}{Cantidad\ de\ recursos\ empleados}$$

$$Productividad = \frac{576kg}{1000\, kg}$$

$$Productividad = \frac{0,576\, kg}{1\, kg}$$

Este resultado de productividad indica que por cada kilogramo de vaina de tara procesada se obtienen 0,576 kg de polvo de tara.

- **PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES: GOMA DE TARA**

La fórmula para determinar la productividad de materiales es la mostrada a continuación:

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Cantidad\ de\ recursos\ empleados}$$

Tenemos que tener en cuenta que la planta produce 2 tipos de productos, tomando como base 1 tonelada de vaina de tara como recurso empleado obtenemos:

$$Productividad = \frac{P. \text{ de goma de tara}}{Cantidad \text{ de recursos empleados}}$$

$$Productividad = \frac{80,2kg}{1000 kg}$$

$$Productividad = \frac{0,0802 kg}{1 kg}$$

Este resultado de productividad indica que por cada kilogramo de vaina de tara procesada se obtienen 0,0802 kg de goma de tara.

- **TIEMPOS DE CICLO DEL PROCESO**

Para conocer la eficiencia de la línea de producción es necesario conocer los respectivos tiempos de ciclo de cada operación. Se aplica la siguiente ecuación, donde “tb” es el tiempo base y “P” es la producción del producto que queremos alcanzar.

$$Tiempo \text{ de ciclo} = \frac{tb}{P}$$

- **Línea de producción del polvo de tara**

Para este caso, P será la demanda del proyecto en el último año que representa la cantidad máxima de procesamiento que necesita el proyecto para cumplir con las ventas pronosticadas, siendo P=1 280,969 t. Por su parte, el tiempo base será la cantidad de horas anuales de proceso, de esta manera el tiempo base para la línea de polvo de tara será: 7 meses al año, 20 días al mes, 2 turnos de 8 horas al día. Resultando un tiempo base de 2 240 h.

$$Tiempo \text{ de ciclo} = \frac{2\ 240 \text{ h/año}}{1\ 280,969 \text{ T de polvo de tara/año}}$$

$$Tiempo \text{ de ciclo} = 1,748 \text{ h/t de polvo de tara}$$

$$Tiempo \text{ de ciclo} = 104,92 \text{ min/t de polvo de tara}$$

A su vez, la capacidad de producción de la línea de polvo de tara será el cociente entre P y el tiempo base. Siendo:

$$Capacidad \text{ de producción} = \frac{1\ 280\ 969 \text{ kg de polvo de tara/año}}{2\ 240 \text{ h/año}}$$

$$Capacidad \text{ de producción} = 571,86 \text{ kg/h}$$

Sin embargo, estos son indicadores ideales para cumplir con la producción requerida.

Ahora se analizará la capacidad mínima necesaria por cada etapa del proceso de la línea de polvo de tara. Se tomará  $P=2\,223\,905\text{ kg}$  de tara ya que es la cantidad de materia prima necesaria para producir la máxima cantidad de polvo de tara en el último año del proyecto,  $1\,280\,969\text{ kg}$  de polvo de tara.

○ **Lavado en seco**

$$P=2\,223\,905\text{ kg}$$

$$T_b=2240\text{ h}$$

$$Cap.necesaria = \frac{2\,223\,905\text{ kg}}{2\,240\text{ h}}$$

$$Cap.necesaria = 992,81\text{ kg/h}$$

Para este proceso, se seleccionó una maquinaria de limpieza en seco por aspiración de  $1500\text{kg/h}$ . El tiempo de este proceso por regla de tres simple será:

$$C = \frac{60\text{ min}}{1500\text{ kg/h}} \times 992,81\text{ kg/h}$$

$$C = 39,71\text{ min}$$

○ **Trillado**

Después del proceso de limpieza en seco, hay una pérdida de 4% en peso perteneciente al polvo y suciedad de la tara. Por lo que el nuevo  $P=2\,134\,948,33\text{ kg}$  y  $T_b=2240\text{ h}$

$$Cap.mínima = \frac{2\,134\,948,33\text{ kg}}{2\,240\text{ h}}$$

$$Cap.mínima = 953,10\text{ kg/h}$$

Para este proceso, se seleccionó una desgranadora de  $1500\text{kg/h}$  cumpliendo ser mayor que la capacidad mínima. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\text{ min}}{1500\text{ kg/h}} \times 953,10\text{ kg/h}$$

$$C = 38,124\text{ min}$$

○ **Molienda**

Luego del proceso de trillado, la vaina se separa de la semilla, siguiendo en el proceso el 60% en peso de la materia prima, siendo así el nuevo  $P = 1\,280\,968,99\text{ kg}$  y  $T_b = 2240\text{ h}$

$$Cap. \text{mínima} = \frac{1\,280\,968,99\text{ kg}}{2\,240\text{ h}}$$

$$Cap. \text{mínima} = 571,861\text{ kg/h}$$

Para este proceso, se usará un ciclón de manga conectado a un molino micropulverizado cuya capacidad es de 700 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\text{ min}}{700\text{ kg/h}} \times 571,861\text{ kg/h}$$

$$C = 49,016\text{ min}$$

○ **Tamizado**

En el proceso de molienda no hay desperdicio por lo que  $P$  será el mismo.  $P = 1\,280\,968,99\text{ kg}$  y  $T_b = 2240\text{ h}$

$$Cap. \text{mínima} = \frac{1\,280\,968,99\text{ kg}}{2\,240\text{ h}}$$

$$Cap. \text{mínima} = 571,861\text{ kg/h}$$

Para este proceso, se usará un separador de finos de una capacidad de 600 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\text{ min}}{600\text{ kg/h}} \times 571,861\text{ kg/h}$$

$$C = 57,186\text{ min}$$

○ **Envasado y sellado**

En el proceso de tamizado existe un rechazo del 15% el cual vuelve al proceso de molienda para no desaprovecharse. Siendo así, consideramos el mismo  $P = 1\,280\,968,99\text{ kg}$ , ya que a pesar de recibir la materia con 15% menos en peso en un primer momento, éste mismo porcentaje igual pasará por el proceso de envasado luego de terminar su segunda molienda.

$$Cap. \text{mínima} = \frac{1\,280\,968,99\text{ kg}}{2\,240\text{ h}}$$

$$Cap. \text{mínima} = 571,861\text{ kg/h}$$

$$Cap. mínima = 22,87 \text{ sacos de } 25 \text{ kg (c/u)/h}$$

Para este proceso, se usará una llenadora de sacos con capacidad de 250 sacos/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{250 \text{ sacos/h}} \times 22,87 \text{ sacos/h}$$

$$C = 5,49 \text{ min}$$

○ **Reproceso: Molienda y tamiz**

En el proceso de tamizado existe un rechazo del 15% el cual vuelve al proceso de molienda y tamiz para no desaprovecharse. Siendo así, consideramos ese 15% como el nuevo  $P = 192\ 145,35$ .

$$Cap. mínima = \frac{192\ 145,35 \text{ kg}}{2\ 240 \text{ h}}$$

$$Cap. mínima = 85,78 \text{ kg/h}$$

El tiempo de este proceso para molienda será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{700 \text{ kg/h}} \times 85,78 \text{ kg/h}$$

$$C = 7,352 \text{ min}$$

El tiempo de este proceso para tamizado será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{600 \text{ kg/h}} \times 85,78 \text{ kg/h}$$

$$C = 8,578 \text{ min}$$

El tiempo total de este reproceso sería 15,93 min

En la tabla N° 64 se puede observar los tiempos que demanda cada actividad del proceso de producción de la línea de polvo de tara.



Tabla N° 64: Tiempo del proceso de polvo de tara por actividad

Actividades	Tiempos (min)
Lavado en seco	39,710
Trillado	38,124
Molienda	49,016
Tamiz	57,186
Envasado y sellado	5,490
Reproceso (molienda y tamiz)	15,930
TOTAL	205,456

El tiempo de ciclo en la línea de polvo de tara es 57,186 min para una producción de 571,861 kg de polvo de tara. De esta manera podemos concluir que se necesitan 0,099 min para producir 1 kg de polvo de tara y 2,499 min para producir 1 saco de 25 kg de polvo de tara.

$$Tiempo\ de\ ciclo = \frac{57,186\ min}{571,861\ kg\ polvo\ de\ tara}$$

$$Tiempo\ de\ ciclo = 0,099\ min/kg\ polvo\ de\ tara$$

$$T.\ de\ ciclo = 2,499\ min/saco\ de\ 25\ kg\ de\ polvo\ de\ tara$$

#### Número de estaciones:

La línea de producción de polvo de tara es una línea semi-automatizada por lo que no es posible agrupar los procesos para formar una estación, sino que cada proceso representará una estación. Considerando lo anterior concluimos que la línea tiene 5 estaciones.

#### Eficiencia

$$Eficiencia = \frac{\sum\ tiempos\ de\ cada\ tarea}{N^{\circ}\ estaciones\ x\ Tiempo\ de\ ciclo}$$

$$Eficiencia = \frac{205,456\ min}{5\ estaciones\ x\ 57,186\ min}$$

$$Eficiencia = 71,85\%$$

#### ▪ **Línea de producción de la goma de tara**

Para esta línea, P será la demanda del proyecto en el último año, que representa la cantidad máxima de procesamiento que necesita el proyecto para cumplir con las ventas pronosticadas. Siendo P=178,357 T. Por su parte el tiempo base será la cantidad de horas anuales de proceso, siendo el tiempo base para la línea de polvo de

tara: 7 meses al año, 20 días al mes, y sólo 1 turno de 8 horas al día. Resultando un tiempo base de 1120 h.

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{1\,120\text{ h/año}}{178,357\text{ T de goma de tara/año}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 6,279\text{ h/T de goma de tara}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 376,772\text{ min/t de goma de tara}$$

A su vez, la capacidad de producción de la línea de goma de tara será el cociente entre P y el tiempo base. Siendo:

$$\text{Capacidad de producción} = \frac{178\,357\text{ kg de goma de tara/año}}{1\,120\text{ h/año}}$$

$$\text{Capacidad de producción} = 159,247\text{ kg/h}$$

Sin embargo, estos son indicadores ideales para cumplir con la producción requerida.

Ahora se analizará la capacidad mínima necesaria por cada etapa del proceso de la línea de polvo de tara. Se tomará  $P=811\,280,37\text{ kg}$  de semilla de tara ya que es la cantidad de materia prima obtenida luego de la separación de la semilla y la vaina en el trillado, además es la cantidad de materia prima que se necesita para producir 178 357 kg de goma de tara en el último año de proceso.

#### ○ **Zaranda**

Luego del proceso de trillado, se tiene  $P=811\,280,37\text{ kg}$  de semilla de tara para iniciar la producción de goma de tara.  $T_b=1\,120\text{ h}$ .

$$\text{Cap. mínima} = \frac{811\,280,37\text{ kg}}{1\,120\text{ h}}$$

$$\text{Cap. mínima} = 724,357\text{ kg/h}$$

Para este proceso, se usará una zaranda vibratoria con capacidad de 760 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\text{ min}}{760\text{ kg/h}} \times 724,357\text{ kg/h}$$

$$C = 57,186\text{ min}$$

○ **Horneado**

Luego del proceso de zaranda, hay una pérdida del 5% en peso de semillas, de esta manera se tiene  $P=770\,716,35$  kg de semilla de tara y  $T_b=1\,120$  h.

$$Cap.mínima = \frac{770\,716,35\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap.mínima = 688,139\,kg/h$$

Para este proceso, se usará un secador continuo con capacidad de 750 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\,min}{750\,kg/h} \times 688,139\,kg/h$$

$$C = 55,051\,min$$

○ **Fraccionamiento**

Luego del proceso de horneado, las semillas pierden 3,54% de peso en humedad. Siendo  $P=743\,432,99$  kg de semilla de tara y  $T_b=1\,120$  h.

$$Cap.mínima = \frac{743\,432,99\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap.mínima = 663,78\,kg/h$$

Para este proceso, se usará 1 molino partidor con capacidad de 1000 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\,min}{1000\,kg/h} \times 663,78\,kg/h$$

$$C = 39,827\,min$$

○ **Selección**

Tras el proceso de fraccionamiento, la semilla se divide en germen, cáscara y goma, sin embargo aún ninguna parte sale del proceso por lo cual  $P$  será el mismo.  $P=743\,432,99$  kg de semilla fragmentada y  $T_b=1\,120$  h.

$$Cap.mínima = \frac{743\,432,99\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap.mínima = 663,78\,kg/h$$

Para este proceso, se usará 1 selector óptico de 3000 kg/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{3000 \text{ kg/h}} \times 663,78 \text{ kg/h}$$

$$C = 13,276 \text{ min}$$

○ **Molienda primaria**

Luego del proceso de selección se separa el germen (32%) y la cáscara (44%) quedando 24% correspondiente a la goma de tara. P=178 423,917 kg de semilla fragmentada y Tb=1 120 h.

$$Cap. \text{mínima} = \frac{178\,423,917 \text{ kg}}{1\,120 \text{ h}}$$

$$Cap. \text{mínima} = 159,307 \text{ kg/h}$$

Para este proceso, se usará 1 ciclón de manga conectado a un molino de martillos de 200 kg/h, tomamos la capacidad del molino de martillos, El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{200 \text{ kg/h}} \times 159,307 \text{ kg/h}$$

$$C = 47.792 \text{ min}$$

○ **Molienda por fricción**

Tras la primera molienda, sigue una segunda molienda por fricción con P=178 423,917 kg de polvo de goma y Tb=1 120 h.

$$Cap. \text{mínima} = \frac{178\,423,917 \text{ kg}}{1\,120 \text{ h}}$$

$$Cap. \text{mínima} = 159,307 \text{ kg/h}$$

Para este proceso, se usará 1 ciclón de manga conectado a un molino de fricción de 1000 kg/h, tomamos la capacidad del ciclón de mangas, El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{600 \text{ kg/h}} \times 159,307 \text{ kg/h}$$

$$C = 15,9307 \text{ min}$$

○ **Tamizado**

Luego de que la goma sea pulverizada para convertirse en polvo, pasa por el proceso de tamizado con P=178 423,917 kg de polvo de goma de tara y Tb=1 120 h.

$$Cap. mínima = \frac{178\,423,917\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap. mínima = 159,307\,kg/h$$

Para este proceso, se usará 1 separador de finos de 600 kg/h de capacidad, El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\,min}{600\,kg/h} \times 159,307\,kg/h$$

$$C = 15,9307\,min$$

○ **Envasado y sellado**

En el proceso de tamizado existe un rechazo del 15% el cual vuelve al proceso de molienda y tamizado para no desaprovecharse. Siendo así, consideramos el mismo  $P=178\,423,917\,kg$ , ya que a pesar de recibir la materia con 15% menos en peso en un primer momento, éste mismo porcentaje igual pasará por el proceso de envasado luego de terminar su segunda molienda.

$$Cap. mínima = \frac{178\,423,917\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap. mínima = 159,307\,kg/h$$

$$Cap. mínima = 6,37\,sacos\,de\,25\,kg\,(c/u)/h$$

Para este proceso, se usará una llenadora de sacos con capacidad de 250 sacos/h. El tiempo de este proceso será:

$$C = \frac{60\,min}{250\,sacos/h} \times 6,372\,sacos/h$$

$$C = 1,529\,min$$

○ **Reproceso: Molienda y tamiz**

En el proceso de tamizado existe un rechazo del 15% el cual vuelve al proceso de molienda y tamiz para no desaprovecharse. Siendo así, consideramos ese 15% como el nuevo  $P=26\,763,587\,kg$ .

$$Cap. mínima = \frac{26\,763,587\,kg}{1\,120\,h}$$

$$Cap. mínima = 23,89\,kg/h$$

El tiempo de este proceso para molienda primaria será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{200 \text{ kg/h}} \times 23,89 \text{ kg/h}$$

$$C = 7,169 \text{ min}$$

El tiempo de este proceso para la molienda de fricción será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{600 \text{ kg/h}} \times 23,89 \text{ kg/h}$$

$$C = 2,389 \text{ min}$$

El tiempo de este proceso para tamizado será:

$$C = \frac{60 \text{ min}}{600 \text{ kg/h}} \times 23,89 \text{ kg/h}$$

$$C = 2,389 \text{ min}$$

El tiempo total de este reproceso sería 11,947 min

En la tabla N° 65 se puede observar los tiempos que demanda cada actividad del proceso de producción de la línea de goma de tara.

Tabla N° 65: Tiempo del proceso de goma de tara por actividad

Actividades	Tiempos (min)
Zarando	57,186
Horneado	55,051
Fraccionamiento	39,827
Selección	13,276
Molienda primaria	47,792
Molienda por fricción	15,931
Tamizado	15,931
Envasado y sellado	1,529
Reproceso (molienda y tamiz)	11,947
TOTAL	258,470

El tiempo de ciclo en la línea de polvo de tara es 57,186 min para una producción de 157,309 kg de goma de tara. De esta manera podemos concluir que se necesitan 0,363 min para producir 1 kg de goma de tara y 9,088 min para producir 1 saco de 25 kg de polvo de tara.

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{57,186 \text{ min}}{157,309 \text{ kg polvo de tara}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 0,363 \text{ min/kg goma de tara}$$

$$T. \text{ de ciclo} = 9,088 \text{ min/saco de 25 kg de goma de tara}$$

#### Número de estaciones:

La línea de producción de goma de tara es una línea semi-automatizada por lo que no es posible agrupar los procesos para formar una estación, sino que cada proceso representará una estación. Considerando lo anterior concluimos que la línea tiene 8 estaciones.

#### Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\sum \text{tiempos de cada tarea}}{\text{N}^\circ \text{ estaciones} \times \text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{258,470 \text{ min}}{8 \text{ estaciones} \times 57,186 \text{ min}}$$

$$\text{Eficiencia} = 56,5\%$$

- **PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA**

Por ser una planta semi automatizada, no se necesitarán operarios más que para accionar la maquinaria y revisar los puntos de control. Si consideramos 1 operario por punto de control obtendremos 4 operarios para la línea de polvo de tara, sin embargo esta línea funcionará en 2 turnos al día por lo cual en un día laboral necesitará 8 operarios. Por su parte la línea de goma de tara necesitará solo 4 operarios ya que funcionará 1 turno al día. Se considerará la capacidad diseñada para la producción diaria total.

$$\text{Productividad MO Polvo de tara} = \frac{\text{Producción diaria total}}{\text{N}^\circ \text{ de operarios}}$$

$$\text{Productividad MO Polvo de tara} = \frac{9\,607,26 \text{ kg}}{8 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad MO Polvo de tara} = \frac{1200,907 \text{ kg de polvo de tara}}{\text{operario}}$$

Para el caso de la línea de Goma de tara:

$$\text{Productividad MO Goma de tara} = \frac{1\,337,68 \text{ kg de goma de tara}}{4 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad MO Goma de tara} = \frac{334,42 \text{ kg de goma de tara}}{\text{operario}}$$

### 3.4.5. BALANCE DE MATERIALES

Se realizó un balance de materiales en relación a la cantidad por hora que debe procesarse para cumplir con la capacidad diseñada de la planta. Este análisis servirá para determinar la cantidad de producto terminado que se puede obtener a partir de la materia prima disponible brindada por la asociación de productores de tara en Santa Cruz.

- **Proceso de producción polvo de tara**

En el caso de esta línea de producción partimos desde los 2 335 100 kg de tara disponible para la planta en el último año de producción, siendo el año de mayor producción. Teniendo en cuenta que se trabajará 7 meses al año, 20 días al mes, 16 horas al día; obtenemos un total de 2240 h/año de tiempo de procesamiento. Si dividimos ambas variables obtendremos el flujo de materia con el que se iniciará este análisis.

$$F. \text{ de material} = \frac{2\,335\,100 \text{ kg/año}}{2\,240 \text{ h/año}}$$

$$F. \text{ de material} = 1042,46 \text{ kg/h}$$



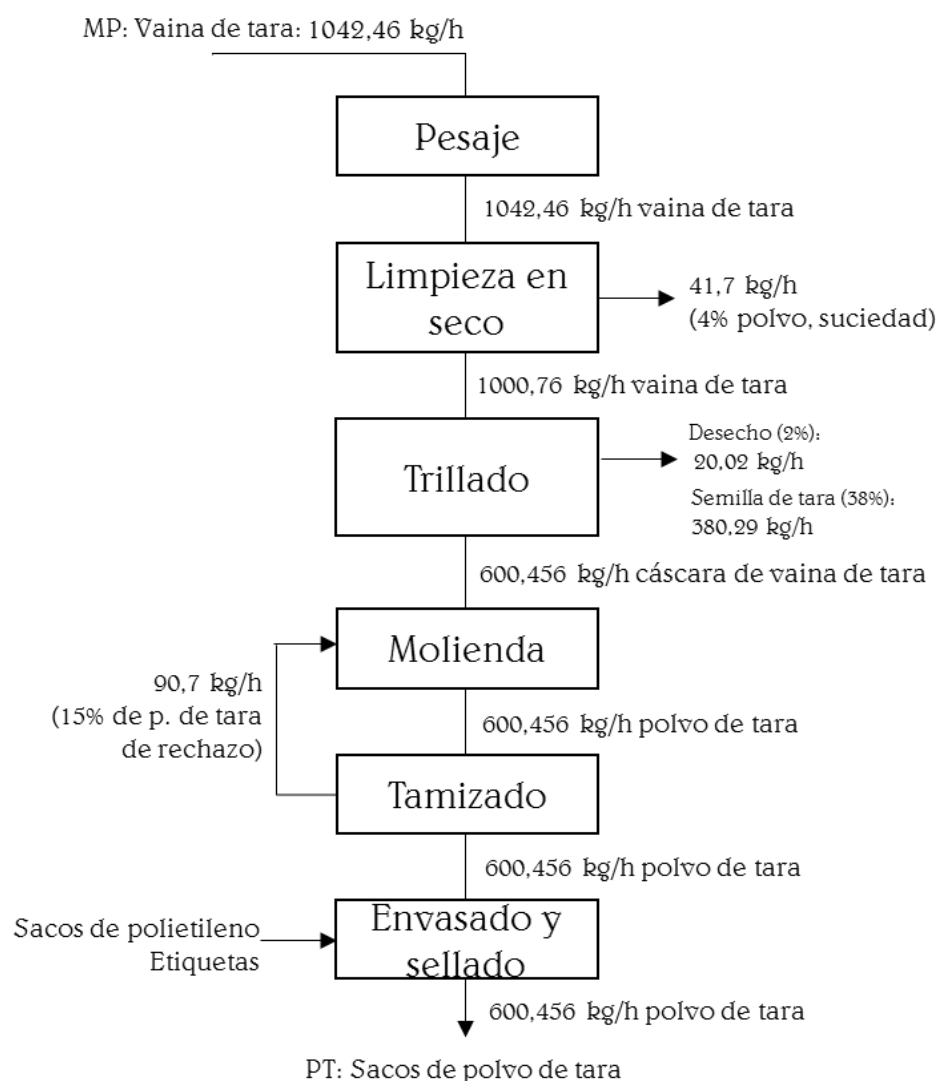


Figura N° 39: Balance de materia de proceso de polvo de tara

- **Proceso de producción de goma de tara**

Para esta línea de producción partimos desde los 851 844,39 kg de semilla de tara en el último año de producción de la planta (proveniente del proceso de trillado). Teniendo en cuenta que se trabajará 7 meses al año, 20 días al mes, 8 horas al día; obtenemos un total de 1 120 h/año de tiempo de procesamiento. Si dividimos ambas variables obtendremos el flujo de materia con el que se iniciará este análisis.

$$F. de material = \frac{851\,844,39\,kg/año}{1\,120\,h/año}$$

$$F. de material = 760,58\,kg/h$$

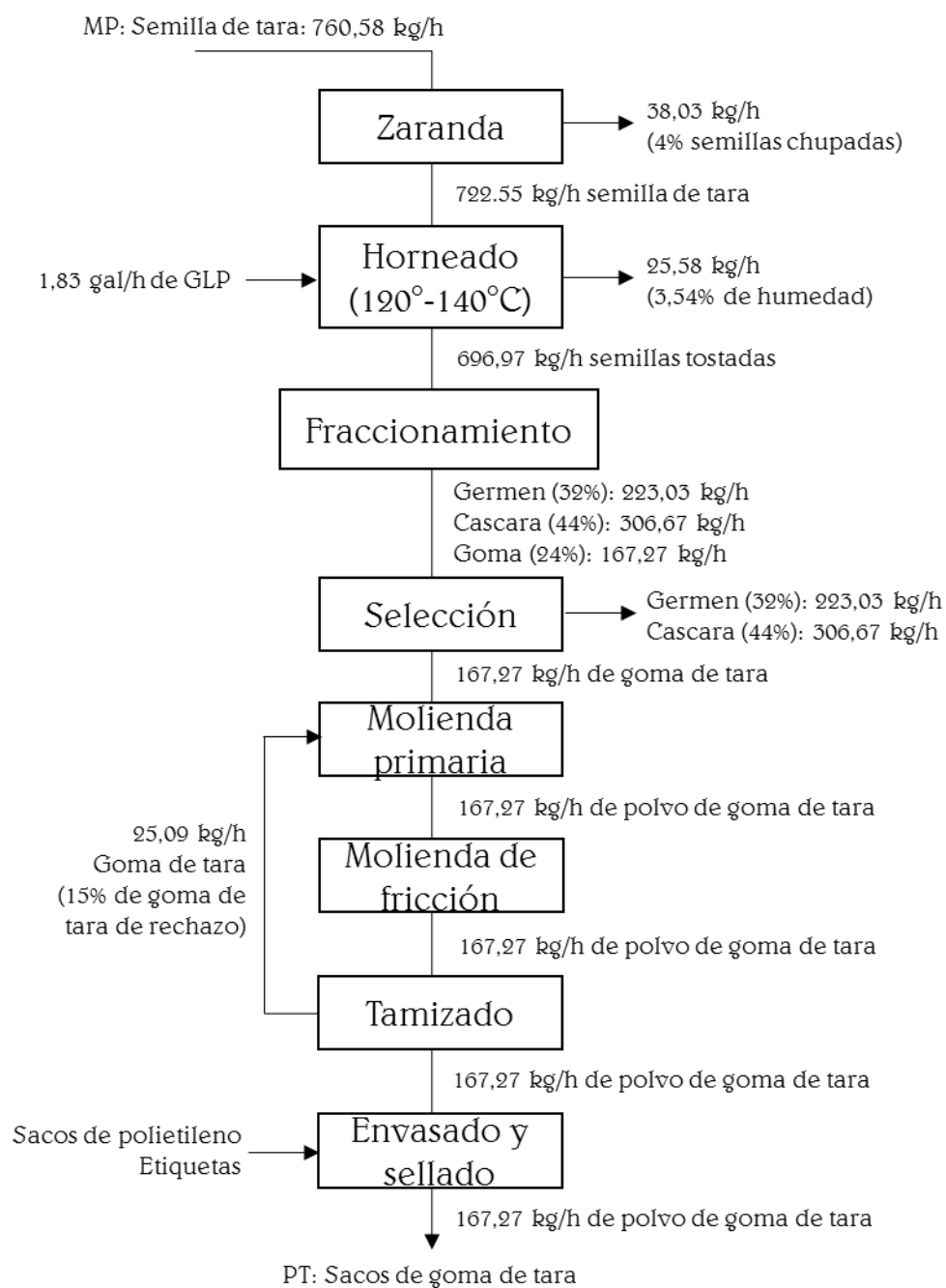


Figura N° 40: Balance de materia de proceso de goma de tara

### 3.4.6.TECNOLOGÍA

De acuerdo al tamaño de la producción determinado en apartados anteriores, se han considerado los siguientes criterios de selección para la maquinaria y equipos:

- **Económico**

En el aspecto económico se ha considerado lo siguiente:

- Adquisición: Monto que corresponde a la adquisición del equipo.
- Personal: Cuando exista la exigencia de calificaciones para el personal que operará los equipos o cuando haya diferencia numérica en cuanto al requerimiento de personal debe estimarse al mayor costo que corresponde a estos hechos.
- Materiales: Si los equipos y las máquinas presentan diferencias notorias en sus requerimientos.
- Tamaño: Si el tamaño los diferencia, de tal forma que exista un mayor requerimiento de espacio físico.
- Operación: Cuando exista una marcada diferencia en los costos de operación entre los equipos que se encuentra considerados en la selección.

- **Relación con los proveedores**

Tomando en consideración que los equipos y las máquinas deben mantener un funcionamiento óptimo y permanente, es necesario que en la selección para su adquisición se tome en consideración aquellos aspectos que están relacionados con la actuación de los proveedores, tales como:

- Entrenamiento: Relacionado con las facilidades que pueden existir para adiestrar al personal que operará los equipos y maquinarias.
- Mantenimiento: Considerar el servicio post-venta que ofrecen los proveedores para el mantenimiento de las maquinarias. Se pueden tener como criterios de evaluación la infraestructura, personal, si tienen o no talleres, equipos de auxilio y stock de repuestos.
- Simulación: Deme medirse la posibilidad que brinden los proveedores de simular condiciones en las que operarán los equipos y las respuestas que podemos esperar de éstas.
- Demostración: Debemos considerar como etapa previa a la adquisición un periodo de demostración de la operación de los equipos
- Pruebas: Complementaria a la demostración debe evaluarse la posibilidad de que el equipo o la máquina pueda someterse a una prueba de operación en las condiciones reales en las que se opera.
- Fecha de entrega: Se evaluará la conveniencia de contar con los equipos en la oportunidad que se precise para el proyecto.
- Garantía: Debe considerarse todas las garantías que se ofrezca para los equipos y luego evaluarlas adecuadamente, de tal

forma que en la selección del equipo esto se valore como es debido.

- **Funcionamiento:**

Un aspecto más a considerar en la selección de la maquinaria y del equipo necesario para el proyecto es todo aquello que está ligado a su funcionamiento en sí, entre las particularidades destacan las siguientes:

- Vida útil que tendrá el equipo y la maquinaria, que debería corresponder al horizonte de vida del proyecto.
- Carga de trabajo que puede soportar cada alternativa de equipo que se está evaluando.
- Capacidad instalada que ofrece cada equipo
- Modularidad, considerándola sobre todo para fines de incrementar la capacidad de producción de la planta o de algunos productos en función de implementar módulos de producción.
- Requisitos especiales, es decir, las especificaciones que requieran los equipos para que funcionen de manera óptima.
- Flexibilidad cuando se realizan procesos dentro de ciertos rangos.
- Consumo de energía eléctrica (kWh)
- Consumo de combustible (GLP)

De acuerdo a los criterios considerados y al proceso productivo descrito en el apartado anterior, se han seleccionado las siguientes máquinas y equipos para este proceso productivo.

Las máquinas y equipos a utilizar para el proceso de tara en polvo son:

Tabla N° 66: Maquinaria para el proceso de polvo de tara

Nombre de la maquina	Función	Unidades	Dimensiones
Volcar de bins	Tomar el con la tara e introducirlo a la línea de producción	1	Largo: 1,5 m
			Ancho: 1,3 m
			Alto: 0,5 m
Separador de aire	Lavado por aspiración, retira las impurezas de la tara	1	Largo: 3,5 m
			Ancho: 1,5 m
			Alto: 1.5 m
Balanza de plataforma	Pesado de materia prima y producto terminado	1	Largo: 2 m
			Ancho: 1,5 m
			Alto: 0,18 m
Desgranadora	Separa la cáscara de las semillas	1	Largo: 2 m
			Ancho: 1,4 m
			Alto: 0,6 m
Ciclón de mangas	Separa los sólidos con ayuda de aire centrifugado	2	Diámetro: 1,5 m
			Alto: 3 m
			Salida: 12" diámetro
			Salida: 9" diámetro
Molino micropulverizador	Tiene una cámara de molienda, un extractor y un clasificador centrífugo	1	Largo: 2 m
			Ancho: 2 m
			Alto: 3 m
Tamiz (Separador de finos)	Tamiza con una malla de 100 mersh	1	Largo: 2 m
			Ancho: 4 m
			Alto: 5 m
Llenadora de sacos	Llenar y sellar sacos	1	Largo: 1 m
			Ancho: 1 m
			Alto: 2,2 m
Elevador de cangilones	Ascender el material para pasar al siguiente proceso	1	Largo: 1,5 m
			Ancho: 1,5 m
			Alto: 5 m

Fuente: Alnicolsa, Maquiagro, Pagani


Las máquinas y equipos a utilizar para el proceso de goma de tara son:

Tabla N° 67: Maquinaria para el proceso de goma de tara

Nombre de la maquina	Función	Unidades	Dimensiones
Elevador de cangilones	Ascender el material para pasar al siguiente proceso	3	Largo: 1,5 m
			Ancho: 1,5 m
			Alto: 5 m
Balanza de plataforma	Pesado de materia prima y producto terminado	2	Largo: 2 m
			Ancho: 1,5 m
			Alto: 0,18 m
Zaranda vibratoria	Separa las semillas chupadas, por su ventilación también limpia impurezas	1	Largo: 2,1 m
			Ancho: 0,8 m
			Alto: 0,9 m
Silo	Almacena las semillas de tara	1	Diámetro: 3 m
			Alto: 3 m
Secador continuo	Combustible: GLP - 175 000 BTU/h	1	Ancho: 1,4 m
	Tambor rotativo		Largo 10 m
	Tostado: 120°C - 140°C		Alto: 2 m
Molino partidor	Tritura con fuerza centrífuga	1	Largo: 1,6 m
			Ancho: 1 m
			Alto: 1,8 m
Ciclón de mangas	Succiona el germen y la cáscara de semilla de tara	3	Diámetro: 1,5 m
			Alto: 3 m
			Salida: 12" diámetro
			Salida: 9" diámetro
Selector óptico	Selecciona la goma de tara y retira del proceso la cáscara y el germen	1	Largo: 4 m
			Ancho: 1,6 m
			Alto: 2 m
Molino de martillo	Molienda primaria con alta tangencial de hojuela	1	Largo: 2,2 m
			Ancho: 1 m
			Alto: 1,5 m
Molino de fricción	Molienda por fricción de la hojuela más fina. Rotor estático y giratorio	1	Largo: 2 m
			Ancho: 2 m
			Alto: 1,5 m
Tamiz (Separador de finos)	Tamiza con una malla de 100 mesh	1	Largo: 1,5 m
			Ancho: 2 m
			Alto: 4 m
Llenadora de sacos	Llenar y sellar sacos	1	Largo: 1 m
			Ancho: 1 m
			Alto: 2,2 m

Fuente: Alnicolsa, Maquiagro, Pagani.

Tabla N° 68: Ficha técnica Balanza de Plataforma

		
Proveedor	Zhengzhou Huaxhin	
Procedencia	China	
Dimensiones	Ancho	1,5 metros
	Largo	2 metros
	Alto	0,18 metros
Capacidad	5 Toneladas	
Consumo de energía	7,5 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	850 soles	

Fuente: Zhengzhou Huaxhin

Tabla N° 69: Ficha técnica separador de aire

		
Proveedor	Alnicolsa	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,5 metros
	Largo	3,5 metros
	Alto	1,5 metros
Capacidad	3500 kg/h	
Consumo de energía	11,2 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	10 500 soles	


Fuente: Alnicolsa

Tabla N° 70: Ficha técnica desgranadora

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,4 metros
	Largo	2 metros
	Alto	0,6 metros
Capacidad	1500 kg/h	
Consumo de energía	9,7 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	8 400 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 71: Ficha técnica Ciclón de mangas

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,5 metros
	Largo	1,5 metros
	Alto	3 metros
Capacidad	600 kg/h	
Consumo de energía	7,5 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	4 500 soles	

Fuente: Maquiagro




Tabla N° 72: Ficha técnica Molino micropulverizador

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	2 metros
	Largo	2 metros
	Alto	3 metros
Capacidad	700 kg/h	
Consumo de energía	18,6 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	23 400 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 73: Ficha técnica Separador de finos

		
Proveedor	Pagani	
Procedencia	Mexico	
Dimensiones	Ancho	2 metros
	Largo	4 metros
	Alto	5 metros
Capacidad	600 kg/h	
Consumo de energía	3,7 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	22 800 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 74: Ficha técnica Llenadora de sacos

		
Proveedor	Shangai Kingdak	
Procedencia	China	
Dimensiones	Ancho	1 metros
	Largo	1 metros
	Alto	2,2 metros
Capacidad	250 sacos/h	
Consumo de energía	2,2 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	23 400 soles	

Fuente: Shangai Kingdak

Tabla N° 75: Ficha técnica Elevador de Cangilones

		
Proveedor	Ginsac	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,5 metros
	Largo	1,5 metros
	Alto	5 metros
Capacidad	5000 kg/h	
Consumo de energía	0,75 Kw/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	4 200 soles	

Fuente: Ginsac

Tabla N° 76: Ficha técnica Zaranda Vibratoria



Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,5 metros
	Largo	1,5 metros
	Alto	2 metros
Capacidad	760 kg/h	
Consumo de energía	0,75 Kw/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	16 500 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 77: Ficha técnica Silo



Proveedor	Qingdao Rilian	
Procedencia	China	
Dimensiones	Ancho	3 metros
	Largo	3 metros
	Alto	4 metros
Capacidad	4 000 kg	
Material	Acero galvanizado	
N° de capas	7 capas	
Precio	3 000 soles	

Fuente: Qingdao Rilian

Tabla N° 78: Ficha técnica Secador continuo

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,4 metros
	Largo	10 metros
	Alto	2 metros
Capacidad	750 kg/h	
Consumo de energía	1,5 Kw/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	60 900 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 79: Ficha técnica Molino partidor

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1 metros
	Largo	1,6 metros
	Alto	1,8 metros
Capacidad	1 000 kg/h	
Consumo de energía	16,5 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	10 500 soles	

Fuente: Maquiagro

Tabla N° 80: Ficha técnica Selector óptico

		
Proveedor	Ginsac	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1,6 metros
	Largo	4 metros
	Alto	2 metros
Capacidad	3 000 kg/h	
Consumo de energía	5 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	130 000 soles	


Fuente: Ginsac

Tabla N° 81: Ficha técnica Molino de martillo

		
Proveedor	Maquiagro	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	1 metros
	Largo	2,2 metros
	Alto	1 ,5 metros
Capacidad	200 kg/h	
Consumo de energía	4,5 Kw/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	14 400 soles	

Fuente: Ginsac

Tabla N° 82: Ficha técnica Molino de fricción

		
Proveedor	Ginsac	
Procedencia	Perú	
Dimensiones	Ancho	2 metros
	Largo	2 metros
	Alto	1,5 metros
Capacidad	3 000 kg/h	
Consumo de energía	5,5 Kw/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	4 000 soles	

Fuente: Ginsac

Tabla N° 83: Ficha técnica Volcador de bins

		
Proveedor	Shangai Kingdak	
Procedencia	China	
Dimensiones	Ancho	0,5 metros
	Largo	1,5 metros
	Alto	1,3 metros
Consumo de energía	2,2 kW/h	
Corriente	Trifásica (220 voltios)	
Precio	7 500 soles	

### 3.4.7. REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

En la Tabla N° 84 y la Tabla N° 85 se muestran los consumos eléctricos que tienen los equipos que se utilizarán en el proceso tanto del polvo de tara, como de goma de tara respectivamente.

Para el cálculo del consumo eléctrico de equipos, se considera 2 turno de 8 horas diarias, 140 días al año para la línea de polvo de tara y 1 turno de 8 horas diarias, 140 días al año para la línea de goma de tara; a un costo de 0,55 soles por kWh (HIDRANDINA)

Tabla N° 84 : Consumo de energía de la línea de polvo de tara

Maquinaria	Cantidad	Consumo por unidad (kWh)	Consumo total (kWh)	Consumo diario (kW)	Consumo anual (S./kWh)
Volcador de bins	1	2,2	2,2	35,2	S/. 2 732,58
Faja transportadora	2	2,2	4,4	70,4	S/. 5 465,15
Elevador de cangilones	1	0,75	0,75	12	S/. 931,56
Lavado en seco	1	11,2	11,2	179,2	S/. 13 911,30
Separador de finos	1	3,7	3,7	59,2	S/. 4 595,70
Desgranadora	2	9,7	19,4	310,4	S/. 24 096,35
Ciclón de mangas	1	7,5	7,5	120	S/. 9 315,60
Molino micropulverizador	1	18,6	18,6	297,6	S/. 23 102,69
Selladora	1	2,2	2,2	35,2	S/. 2 732,58
<b>TOTAL</b>			<b>62,6</b>	<b>1119,2</b>	<b>S/. 86 883,50</b>

Fuente: HIDRANDINA

Tabla N° 85: Consumo de energía de la línea de goma de tara

Maquinaria	Cantidad	Consumo por unidad (kWh)	Consumo total (kWh)	Consumo diario (kW)	Consumo anual (S./kWh)
Elevador de cangilones	3	0,75	2,25	18	S/. 1 397,34
Faja transportadora	1	2,2	2,2	17,6	S/. 1 366,29
Zaranda vibratoria	1	0,75	0,75	6	S/. 465,78
Secador continuo	1	1,5	1,5	12	S/. 931,56
Molino partidor	2	7,5	15	120	S/. 9 315,60
Selector óptico	1	5	5	40	S/. 3 105,20
Molino de martillo	1	4,5	4,5	36	S/. 2 794,68
Molino de fricción	1	5,6	5,6	44,8	S/. 3 477,82
Separador de finos	1	3,7	3,7	29,6	S/. 2 297,85
Ciclón de mangas	3	7,5	22,5	180	S/. 13 973,40
Selladora	1	2,2	2,2	17,6	S/. 1 366,29
<b>TOTAL</b>			<b>65,2</b>	<b>521,6</b>	<b>S/. 40 491,81</b>

Fuente: HIDRANDINA

### 3.4.8.DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Se deberá determinar la disposición de las máquinas y demás equipos en la fábrica, de tal manera que el flujo de los materiales se dé con facilidad y con el mínimo de manipulación desde la recepción de la materia prima hasta el despacho de productos terminados.



- **Terreno y construcciones:**

El terreno que se adquirirá para la instalación de la planta procesadora de goma y polvo de tara es un terreno perteneciente a la Asociación de Agricultores de Santa Cruz, asociación a la cual va dirigido este proyecto de inversión y que actualmente es de uso común donde normalmente es usado para celebrar fiestas de la localidad. El terreno tiene un área aproximada de 5 ha, deberá contar con las condiciones óptimas y el área necesaria según la distribución de planta la cual se determinará mediante el método de Guerchet y con el método SLP (Systematic Layout Planning)

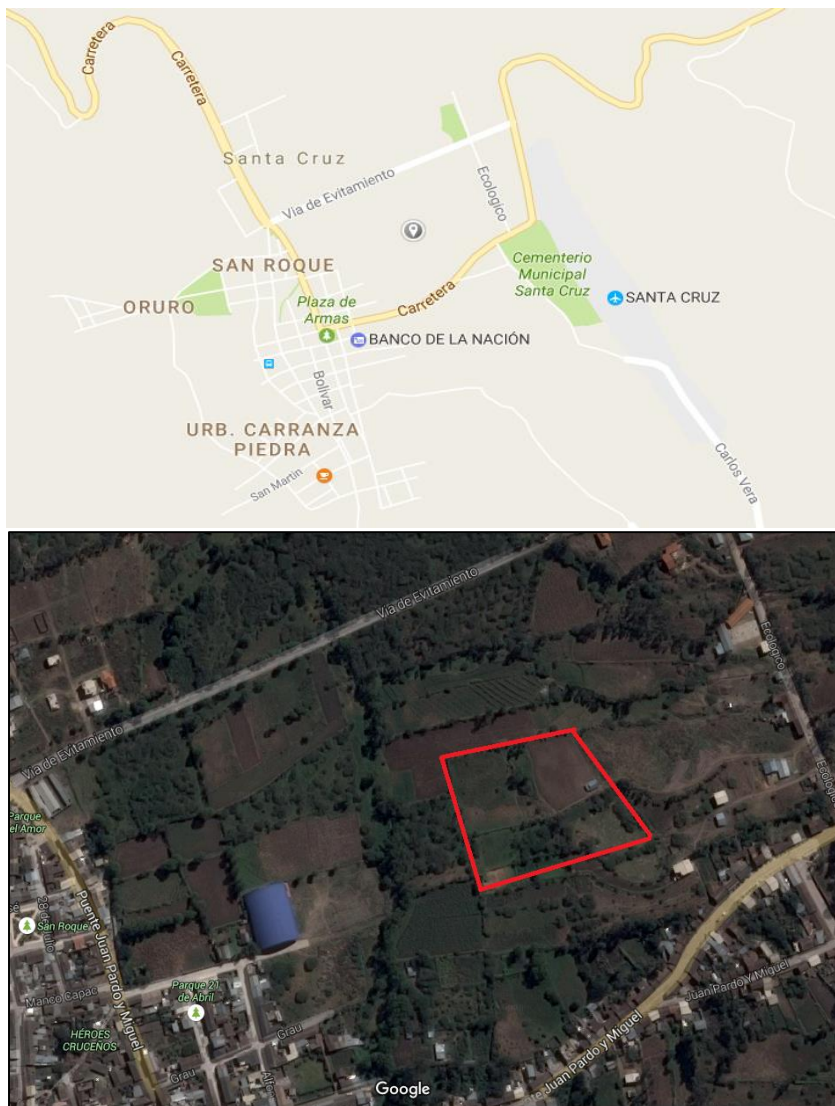


Figura N° 41: Terreno para la planta procesadora de tara en Santa Cruz  
Fuente: Google Maps

Las construcciones deberán ser de material noble; así mismo, se deben contar con las dimensiones adecuadas para cada área. Se necesita contar con el espacio suficiente que permita un óptimo recorrido para evitar los cruces en la circulación de materiales y del personal, una mayor flexibilidad en la disposición de la planta, mejor espacio



disponible, menores costos de manejo de materiales y fácil movimientos de equipos.

La construcción de la planta deberá contar con las siguientes especificaciones, según el Reglamento Nacional de Edificaciones D.S. 42 F.

- La altura de la construcción será determinada de acuerdo con el sistema de niveles establecidos en el código de seguridad industrial no siendo menor a 3,5 m en el primer piso y 3 m en los pisos siguientes
- Debe contar con un área libre mínima, la cual deberá estar señalizada para el tránsito de materiales y operarios.
- Los materiales básicos para el piso serán de concreto, el cual se colocará en la mayoría de los pisos, concreto simple para el tránsito peatonal o de vehículos pequeños, concreto armado para el área donde se instalará la maquinaria pesada.
- Los pisos deben ser diseñados de forma tal que pueda permitir su fácil limpieza, debido a que se trabajará con alimentos.
- Debe contar con un sistema contra incendios.
- La construcción deberá contar con un plan de seguridad mediante la provisión de vías de escape y salidas de emergencia que permitirán la evacuación de instalaciones hacia un área segura.
- El área de oficina será de al menos 10 m<sup>2</sup> por persona.
- Para los servicios higiénicos del área administrativa, se deberá contar con un lavatorio, un inodoro y un urinario en el caso de los varones; un lavatorio y un inodoro en el caso de las damas.
- Para los servicios higiénicos de operarios, se deberá contar con un lavatorio, un inodoro y un urinario en el caso de los varones; un lavatorio y un inodoro en el caso de las damas. Contará también con una ducha y un vestidor de 1,5 m<sup>2</sup> por trabajador.
- Las tuberías de GLP tendrán capacidad de soporte de 20 psig.
- El pasillo principal de uso general deberá tener como mínimo 12 pies de ancho.
- Los pasillos tendrán un ancho de 0,6 m y 1,12 m cuando no disponga acceso inmediato a una salida.
- Para los montacargas se necesitan pasillos entre 183 cm de ancho a 2 m.
- Las rampas deben tener pasamanos y su inclinación debe ser aproximadamente de 5 grados.
- Una puerta de oficina debe tener 90 cm de ancho o más, para los servicios sanitarios se recomiendan puertas de 80 cm de ancho.
- En el área de producción debe comprobarse que las puertas sean suficientemente anchas y altas para permitir el paso de vehículos y equipos.
- Se contará con pediluvios y maniluvios a la entrada del área de producción para el lavado de manos y botas.

- Se contará con cortinas para separar las áreas.
- Se recomienda que los techos se construyan a una altura mínima de 3,5 metros desde el nivel del piso. Las cubiertas de los techos deben estar diseñadas para ser impermeables.
- Se contará con canaletas para evacuar las aguas residuales originadas en el proceso.
- Debe existir salidas de los ambientes al menos cada 45 metros del lugar de trabajo de algún operario.

- **Plan de distribución de planta**

En la Tabla N° 86 se muestra el plan de distribución de planta mediante el método de Guerchet, en el cual se determinó el área que requiere el área de producción de la empresa. En la Tabla N° 100 se muestra el área total: 1 639,9 m<sup>2</sup> que se requiere como mínimo para una correcta distribución de la maquinaria, equipos, módulos de oficinas, entre otros.

Para la aplicación del método de Guerchet se identificó los elementos estáticos y elementos móviles de la maquinaria y equipos, resaltando las unidades de la longitud en metros del ancho, largo y altura, y las áreas en metros cuadrados.

Se determinó el coeficiente de evolución de superficie (K), empleando la fórmula respectiva. Esta fórmula es la división de la altura promedio de elementos móviles entre dos veces la altura promedio de los elementos fijos cuyo resultado fue 0,75.

Tabla N° 86: Plan de distribución – Área de producción

Elemento	Cantidad (n)	Número de lados (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Área estática (m2)	Área gravitatoria (m2)	K	Área de evolución (m2)	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Elevador de cangilones	4	2	1,50	1,50	2,25	4,50	0,75	5,06	11,81	47,25
Volcador de bins	1	1	1,50	0,50	0,75	0,75	1,75	2,63	4,13	4,13
Zaranda vibratoria	1	1	1,50	1,50	2,25	2,25	0,75	3,38	7,88	7,88
Separador de aire	1	1	1,50	3,50	5,25	5,25	0,75	7,88	18,38	18,38
Silo	1	1	3,00	3,00	9,00	9,00	0,75	13,50	31,50	31,50
Secador continuo	1	2	10,00	1,40	14,00	28,00	0,75	31,50	73,50	73,50
Molino Partidor	1	2	1,60	1,00	1,60	3,20	0,75	3,60	8,40	8,40
Selector óptico	1	2	4,00	1,60	6,40	12,80	0,75	14,40	33,60	33,60
Molino de martillo	1	1	2,20	1,00	2,20	2,20	0,75	3,30	7,70	7,70
Molino de fricción	1	1	2,00	2,00	4,00	4,00	0,75	6,00	14,00	14,00
Separador de finos	2	2	2,00	1,50	3,00	6,00	0,75	6,75	15,75	31,50
Desgranadora	1	2	2,00	1,40	2,80	5,60	0,75	6,30	14,70	14,70
Ciclón de mangas	4	2	1,50	1,50	2,25	4,50	0,75	5,06	11,81	47,25
Molino micropulverizador	1	2	2,00	2,00	4,00	8,00	0,75	9,00	21,00	21,00
Balanza electrónica	2	2	1,50	2,00	3,00	6,00	0,75	6,75	15,75	31,50
Selladora	2	2	1,00	1,00	1,00	2,00	0,75	2,25	5,25	10,50
Total del área de producción										<b>402,78</b>

Para el área de almacén de materia prima e insumos se considerará el área adecuada para contener la materia prima necesaria para el mes de mayor producción del 5° año de funcionamiento de la empresa, 33 585,71 kg de vaina de tara. La manera como se almacena la materia prima es en quintales (100 kg) de sacos de yute.

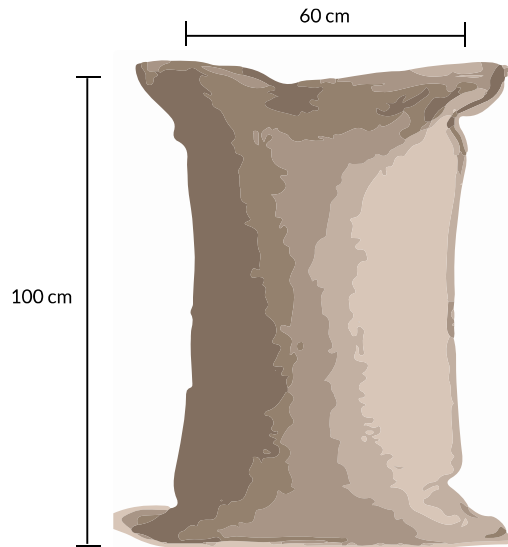


Figura N° 42: Medidas de sacos de almacenamiento de materia prima  
Fuente: Sacos Martinez

La materia prima no debe tocar el suelo debido a la exposición a contaminantes y suciedad, estas deberán estar sobre pallets de 1200x1000 mm y con una capacidad de 2,5 t de peso estático, de esta manera cada pallet puede contener 24 sacos de 100 kg.

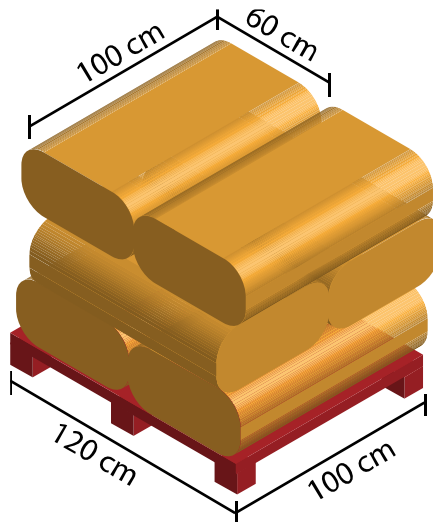


Figura N° 43: Almacenamiento de materia prima en pallets

Se necesitarán 139 pallets para contener los 303 485,71 kg de vaina el mes de máxima producción. Aplicamos el método de Guerchet para hallar el área de almacén de materia prima. Cabe mencionar que el área hallada es referencial ya que para una correcta distribución se tendrá en cuenta el reglamento 42 F que señala el ancho de pasillos y tránsito de montacargas.

Tabla N° 87: Método de guerchet para almacén de materia prima

Elemento	Cantidad (n)	N	L (m)	A (m)	SS (m)	SG (m)	K	SE (m)	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Parihuelas	139	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	0,5	1,2	3,6	500,4
Balanza de plataforma	1	1,0	6	3	18,0	18,0	0,5	18,0	54,0	54,0
Montacargas	2		2,7	1,2	3,3		0,5	1,7	5,0	10,0
Encargado de almacen	2				0,5		0,5	0,3	0,8	1,5
MATERIAS PRIMAS										565,9

En el caso del almacén de producto terminado, se considerará el área adecuada para contener el número de bolsas de polvo de tara y goma de tara del mes de mayor producción de la planta, 192 145,37 kg de polvo de tara/mes y 26 753,6 kg de goma de tara/mes.

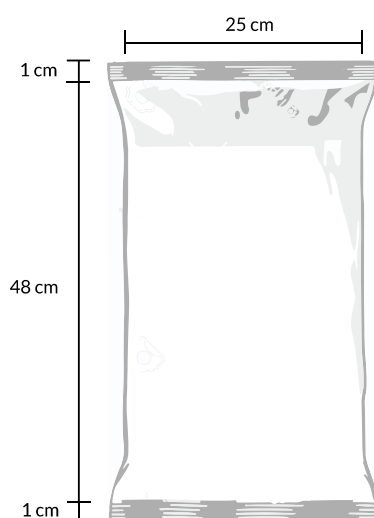


Figura N° 44: Medidas de sacos de almacenamiento de materia prima  
Fuente: Sacos Martinez

El producto terminado no debe tocar el suelo debido a la exposición a contaminantes y suciedad, éstos deberán estar sobre pallets de 1200x1000 mm y con una capacidad de 2,5 t de peso estático, de esta manera cada pallet puede contener 96 sacos de 25 kg.

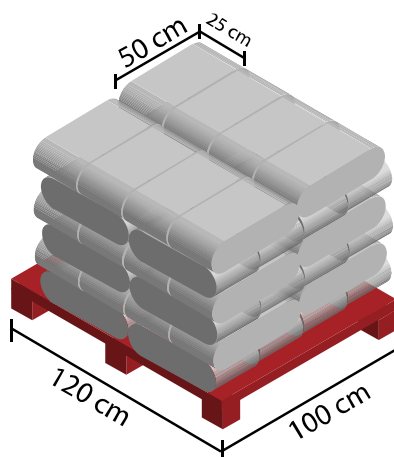


Figura N° 45: Almacenamiento de producto terminado en pallets

Se necesitarán 80 pallets para contener la máxima cantidad de polvo de tara en el mes y 11 pallets para contener la máxima cantidad de goma de tara en el mes. Aplicamos el método de Guerchet para hallar el área de almacén de producto terminado.

Tabla N° 88: Método de guerchet para almacén de producto terminado de polvo de tara

Elemento	Cantidad (n)	N	L	A	SS	SG	K	SE	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Parihuelas	80	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	0,5	1,2	3,6	288,0
Montacargas	1		2,7	1,2	3,3		0,5	1,7	5,0	5,0
Encargado de almacen	1				0,5		0,5	0,3	0,8	0,8
PRODUCTO TERMINADO										293,7

Tabla N° 89: Método de guerchet para almacén de producto terminado de goma de tara

Elemento	Cantidad (n)	N	L	A	SS	SG	K	SE	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Parihuelas	11	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	0,5	1,2	3,6	39,6
Montacargas	1		2,7	1,2	3,3		0,5	1,7	5,0	5,0
Encargado de almacen	1				0,5		0,5	0,3	0,8	0,8
PRODUCTO TERMINADO										45,3

Al igual que el almacén de materia prima e insumos, las medidas de las áreas por el método de Guerchet son referenciales y se tomará en cuenta según la normativa del Reglamento 42 F.

Tabla N° 90: Método de guerchet para área de control de calidad

Elemento	Cantidad (n)	N	L	A	SS	SG	K	SE	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Vitrina	1	1,0	1,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	1,9	1,9
Escritorio	1	2,0	1,0	0,6	0,6	1,2	1,5	2,7	4,5	4,5
Mesa de trabajo	1	2,0	2,5	1,4	3,5	7,0	0,5	5,3	15,8	15,8
Jefe de calidad	1				0,5		0,5	0,3	0,8	0,8
CONTROL DE CALIDAD										22,9

Tabla N° 91: Método de guerchet para área de mantenimiento

Elemento	Cantidad (n)	N	L	A	SS	SG	K	SE	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Escritorio	1	2,0	1,0	0,6	0,6	1,2	0,5	0,9	2,7	2,7
Mesa de trabajo	1	2,0	2,5	1,4	3,5	7,0	0,5	5,3	15,8	15,8
Jefe de mantenimiento	1				0,5		0,5	0,3	0,8	0,8
MANTENIMIENTO										19,2

Tabla N° 92: Método de guerchet para área administrativa

Elemento	Cantidad (n)	N	L	A	SS	SG	K	SE	Área unitaria (m2)	Área total (m2)
Escritorio	7	2,0	1,0	0,6	0,6	1,2	1,0	1,8	3,6	25,2
Mesa de reuniones	1	4,0	2,8	1,2	3,4	13,4	1,0	16,8	33,6	33,6
Vitrinas	3	1,0	1,4	0,5	0,6	0,6	1,0	1,3	2,5	7,6
Sillas de espera	25	1,0	0,5	1,6	0,8	0,8	1,0	1,6	3,2	80,0
Counter de recepción	1	1,0	2,0	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0
Personal administrativo	10				0,5		1,0	0,5	1,0	10,0
ADMINISTRATIVA										160,4

Tabla N° 93: Área total de distribución de la planta

Nombre del área	Área total (m2)
Almacén de materia prima e insumos	565,9
Área de producción	402,8
Servicios higienicos de operarios	24,0
Laboratorio control de calidad	22,9
Área de mantenimiento	19,2
Oficinas administrativas	160,4
Guardianía	4,0
Estacionamiento	60,0
Almacén de producto terminado	339,1
Área de reciclado	22,0
Área de Seguridad y Salud en el Trabajo	20,0
Zona de carga y descarga	85,0
TOTAL	1725,2

- Tipo de distribución de planta**

La distribución de la planta será en producción en cadena o también llamada disposición en producción en línea. Es decir, la materia prima para la producción que es el cultivo de tara, estará en movimiento pasando de una operación a otra, estas operaciones tendrán que estar de una forma secuencial.

Para realizar el polvo de tara y la goma de tara, se requerirá la misma secuencia de operaciones de principio a fin, la maquinaria y el equipo deben de estar ordenados de acuerdo con la secuencia de operaciones. Otro punto importante es la selección del tipo de patrón de flujo. Para la elaboración de ambos productos el tipo de patrón seleccionado será el patrón de flujo horizontal en "U", al ser la que mejor se adecua al proceso por garantizar la proximidad de las máquinas y un mínimo recorrido entre operaciones del producto en proceso.

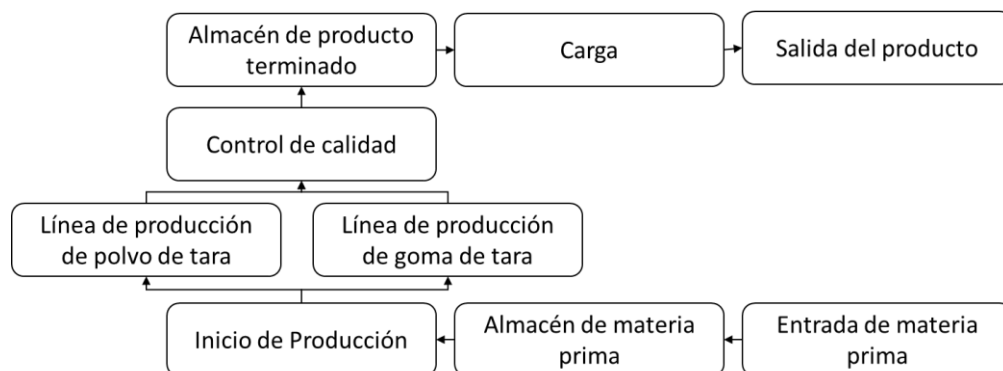


Figura N° 46: Esquema de Distribución de Planta de procesamiento de polvo y goma de tara

Se utilizó el método de la Planificación Sistemática de la Distribución de Planta, más conocido como SLP, para hallar la relación que debe existir entre las áreas de la planta. Para llevar a cabo este método se toman en cuenta partes: valores de proximidad, diagrama relacional de actividades y recorridos.

Para el valor de proximidad se tendrá en cuenta una escala con el siguiente código de letras, considerando la importancia que tiene la distancia dentro de las áreas a evaluar dentro del proceso:

Tabla N° 94: Escala de proximidad entre actividades

LEYENDA		
A	Absolutamente necesaria	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	Sin importancia	
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~

Usando la escala mostrada en la tabla N° 94, se elaboró un análisis de las áreas considerando el proceso de elaboración del producto y la importancia de la ubicación para realizar este proceso de forma adecuada.



Tabla N° 95: Escala de proximidad entre actividades

	Proceso productivo	Almacén de materia prima e insumos	Oficinas administrativas	Oficina de control de calidad	Servicios higiénicos de operarios	Almacén de producto terminado	Carga y descarga
Proceso productivo	–	A	O	A	X	A	O
Almacén de materia prima e insumos		–	U	E	X	U	A
Oficinas administrativas			–	U	U	U	U
Oficina de control de calidad				–	U	I	U
Servicios higiénicos de operarios					–	U	U
Almacén de producto terminado						–	A
Carga y descarga							–

En la figura N° 47 se observa la matriz diagonal con todas las áreas consideradas para el proyecto, la cual se deriva de la tabla N° 103.

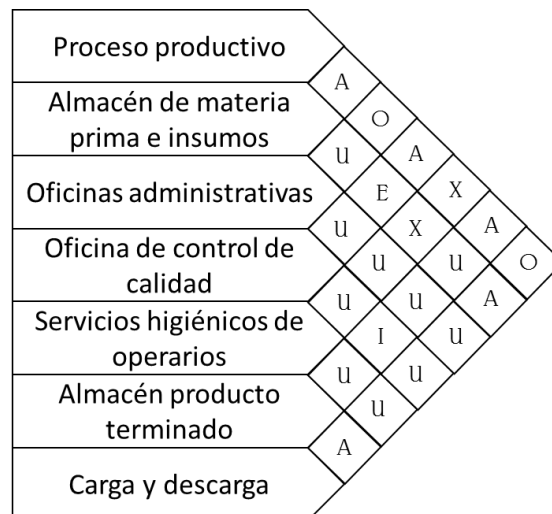


Figura N° 47: Matriz relacional

A partir de lo evaluado en la tabla N° 95 y la figura N° 47, se construyó un diagrama de hilos con las áreas que permite tener una idea más clara de la distribución más óptima para la posterior elaboración del plano de la planta. Ese diagrama de hilos se presenta en la figura N° 48.

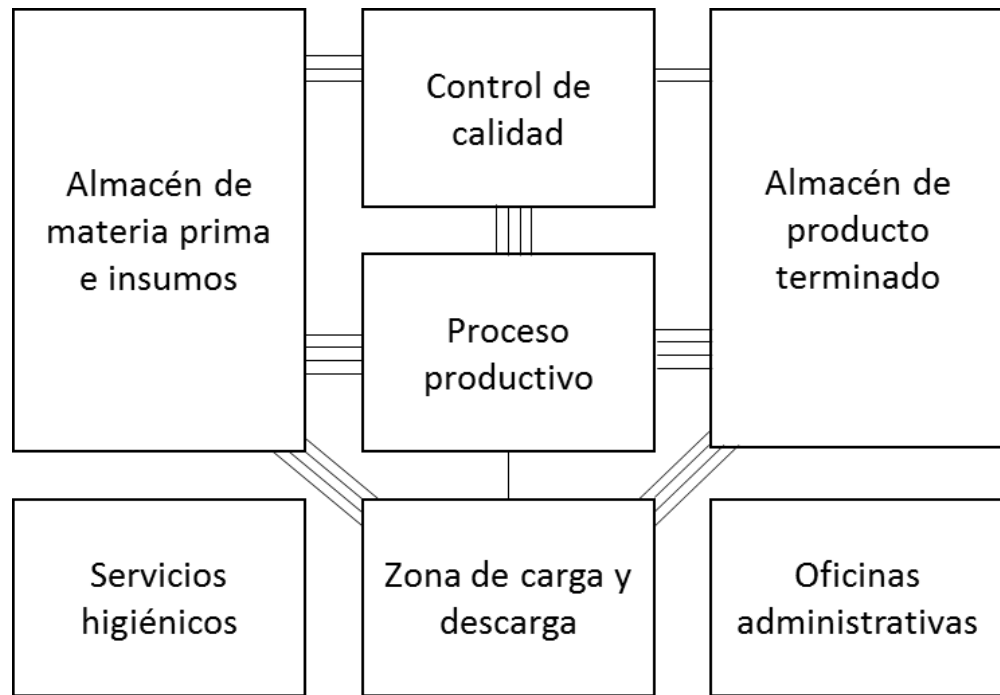


Figura N° 48: Diagrama de hilos con recorridos y actividades

- **Instalaciones eléctricas y sanitarias**

Oportunamente en toda obra se debe proveer a los muros de los espacios y canales requeridos para alojar tuberías y cajas de las instalaciones eléctricas para evitar así el inconveniente y peligroso picado de los muros luego de construidos. Si picamos, debilitamos los muros portantes y esto puede acarrear problemas estructurales. Una vez comprobado esto se realizan los cableados necesarios y las instalaciones de tuberías tanto eléctricas como de agua y desagüe. Se realizará asimismo la instalación de un tanque y una bomba de agua. Comprende lo siguiente:

- o Cableado, instalaciones de llaves termomagnéticas
- o Instalaciones sanitarias

Para esta etapa serán necesarios los siguientes materiales:

- o Cables
- o Termomagnéticos: Llaves y diferenciales
- o Cinta aislantes, interruptores, cable de TV, teléfono, sockets y conmutadores.
- o Desarmadores, alicates
- o Pegamento y adhesivos
- o Tubos y conexiones, accesorios de gasfitería
- o Tanque de agua
- o Bombas de agua

- **Áreas verdes**

Según la Organización Mundial de la Salud, se recomienda tener un parámetro de área verde de 9 m<sup>2</sup> por persona en cualquier ambiente urbano. La planta de procesamiento de tara de la propuesta contará

con la presencia de 42 trabajadores por turno, lo cual significa que la planta deberá contar con por lo menos 378 m<sup>2</sup> de área verde dentro de sus instalaciones.

- **Instalación de señalización:**

Instalación de señalización Se deberá colocar un mapa de riesgos de la planta, así como otras señalizaciones que indiquen las normas que se deben seguir para un trabajo seguro. Se deberá incluir: mapa de riesgos, señales de advertencia. Señales de salvamento o socorro, señales de riesgo permanente, señales de prohibición, señales de obligación y señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

- **Instalación de maquinaria**

Una vez culminada la construcción de la planta, se procederá a colocar la maquinaria para iniciar las operaciones.



Figura N° 50: Plano de planta procesadora de goma y polvo de tara

### **3.4.9.CALIDAD**

#### **3.4.9.1. REGLAMENTO DE INOCUIDAD ALIMENTARIA**

Tiene como objeto garantizar la inocuidad de los alimentos agropecuarios, con el propósito de proteger la vida y salud de las personas, reconociendo y asegurando los derechos e intereses de los consumidores.

- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA): Establece los requisitos y procedimientos para el registro sanitario, habilitación de plantas y certificado sanitario de exportación de alimentos y bebidas destinados al consumo humano.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA): Certifica el estado fitosanitario y zoonosanitario de los predios o establecimientos dedicados a la producción agraria, incluyendo las emparadoras que destinen productos para la exportación de conformidad con los requerimientos de la Autoridad Nacional de Sanidad Agraria del país importador.

#### **3.4.9.2. SISTEMAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD**

Codex: Identifica los principios esenciales de higiene de los alimentos desde la producción primaria hasta el consumidor final, estableciendo las condiciones 85 de higiene necesarias para la producción de alimentos inocuos y aptos para el consumo.

- Haccp: Se encarga de establecer procedimientos para la aplicación del Sistema HACCP, a fin de asegurar la calidad sanitaria y la inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano. La aplicación del HACCP debe sustentarse y documentarse en un “Plan HACCP”, debiendo el fabricante cumplir con los requisitos previos establecidos en las disposiciones legales vigentes en materia sanitaria y de inocuidad de alimentos y bebidas, Reglamentos sobre Vigilancia y Control Sanitario de los Alimentos y bebidas, además de cumplir con los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius.

### **3.4.10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

En la tabla N° 96 se puede observar el cronograma de ejecución de las distintas actividades que requiere este proyecto. Como se mencionó previamente, el año que se ha considerado para ejecutar el proyecto es el 2017.

Tabla N° 96: Cronograma de ejecución

Actividades	2018										2019
	May	Abr	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	
Obtención del financiamiento											
Construcción de la planta											
Trámites Legales											
Instalación de maquinaria y equipos											
Inicio de operaciones											
Certificación HACCP											

Elaboración propia

### 3.5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACION

#### 3.5.1.RECURSOS HUMANOS

##### Estructura de la organización:

Todas las organizaciones requieren de un marco de actuación para funcionar de manera adecuada, este marco de actuación no es más que una división ordenada y sistemática de las unidades que comprende una organización. La representación gráfica de una organización se conoce como organigrama, en el cual se expresa la estructura organizativa y la interrelación que existe entre unidades que la comprenden. A continuación se presenta el organigrama propuesto para el proyecto.

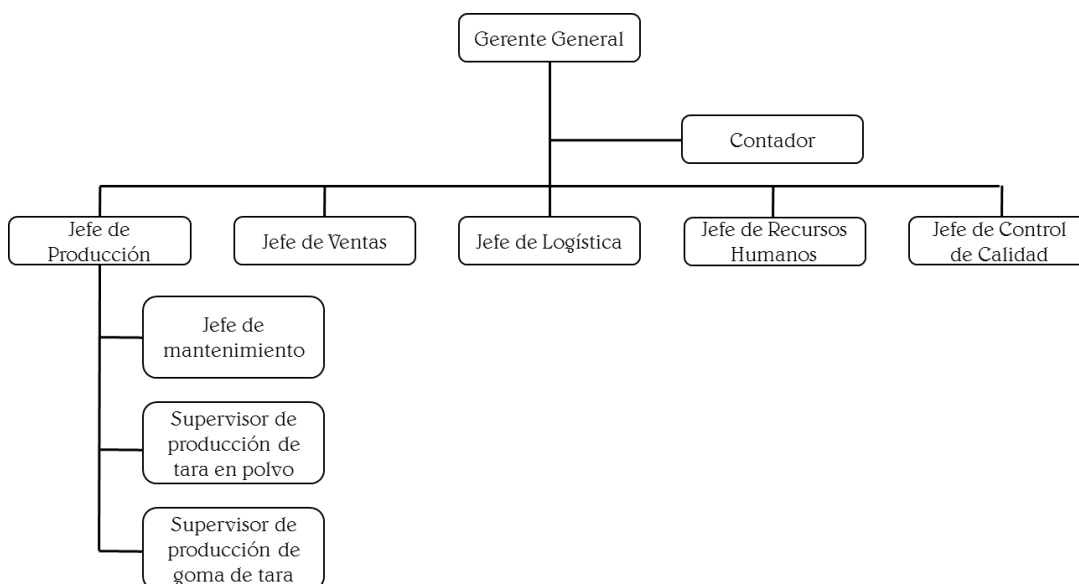


Figura N° 51: Organigrama de la planta

Tabla N° 97: Requerimiento de personal

Cargo	Plazas
Gerente General	1
Contador	1
Jefe de producción	1
Jefe de ventas	1
Jefe de Logística	1
Jefe de control de calidad	1
Jefe de mantenimiento	1
Supervisor de producción	2
Encargado de almacén	4
Operarios	12
Montacarguista	6
Limpieza	2
Seguridad	2
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

La tabla N° 97 muestra el requerimiento de personal para poner en funcionamiento la empresa.

### **Descripción de áreas, funciones y puestos**

La empresa cuenta con un total de 6 áreas, para las cuales se describirán a continuación:

#### **GERENTE GENERAL**

##### Funciones:

- Ejercer la representación tanto legal y jurídica de la empresa
- Dirigir la ejecución de las actividades de la organización y coordinar las acciones de las áreas que la conforman
- Supervisar la administración del presupuesto de la empresa
- Realizar los controles necesarios en las áreas a cargo, asegurando el cumplimiento de las metas y estrategias de cada una de éstas, y por tanto los objetivos de la empresa
- Dirigir, controlar y administrar la ejecución de las políticas de la entidad en concordancia con la normatividad legal vigente.
- Crear y mantener relaciones de calidad con los proveedores, compradores y personal corporativo.

##### Vacantes disponibles: 01

##### Perfil del puesto:

- Título: Ingeniería Industrial o Agroindustrial, Administrador de empresas
- Maestría relacionada a gestión económica o financiera, agronegocios o exportaciones
- Experiencia: 5 años en una posición similar (Gerente General o Gerente de planta)



- Conocimiento en procesos de facturación, inventarios y costos.
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel avanzado
- Demostrada capacidad de liderazgo y comunicación efectiva a todo nivel
- Tener visión para negocios, planificación estratégica y negociación
- Conocimiento avanzado del idioma inglés

## **CONTADOR**

### Funciones:

- Formular, ejecutar y controlar el plan y presupuesto operativo anual de las actividades administrativo-financieras de la empresa de acuerdo a las políticas, normas y estrategias establecidas por la Gerencia.
- Administrar los recursos necesarios para el desarrollo de las operaciones corrientes y de inversión de la empresa.
- Planear, dirigir, coordinar, controlar y evaluar los recursos humanos, recursos financieros, los bienes, el abastecimiento de los recursos materiales y de los servicios generales y no personales que requiera la empresa, en concordancia con la política y normatividad que corresponda.
- Brindar asesoría y/o apoyo especializado y ejecutar cuando corresponda, los procesos de licitaciones y contratos para las adquisiciones de bienes y servicios.
- Programar, organizar, coordinar y controlar las actividades para determinar y registrar los costos operacionales, comerciales y administrativos, así como los costos totales unitarios.
- Formular estrategias, políticas, normas y procedimientos para asegurar el efectivo desarrollo y motivación de los recursos humanos y de la administración salarial de la empresa.
- Elaborar y controlar la ejecución del Flujo de Caja mensual proyectado, como herramienta de gestión administrativo y financiero de la empresa.
- Formular y presentar informes sobre las causas y tendencias de la situación administrativa, económica, financiera y patrimonial.

Vacantes disponibles: 01

### Perfil del puesto:

- Título: Contabilidad
- Tiempo de experiencia: 3 años en una posición similar
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel avanzado, especialmente Excel.
- Conocimiento en finanzas, economía, facturación, costos y planeación estratégica
- Conocimiento de negocios en el sector agroindustrial y políticas de exportación a China y Alemania

## **JEFE DE PRODUCCIÓN**

### Funciones:

- Supervisa la transformación de la materia prima y calidad del producto terminado.
- Coordina labores del personal.
- Controla la labor de los supervisores de áreas y del operario en general.
- Supervisa el funcionamiento de maquinarias y equipos.
- Es responsable de las existencias de materia prima y productos en proceso durante el desempeño de sus funciones.
- Dirige y supervisa a cada trabajador encargado de algún proceso productivo durante el ejercicio de sus funciones
- Ejecuta planes de mejora y de procesos.
- Cumple y hace cumplir los manuales de procesos y cumple y hace cumplir las buenas prácticas de manufactura
- Establece controles de seguridad y determina parámetros de funcionamiento de equipos y procesos que garanticen la producción y mantengan la seguridad del empleado.

Vacantes disponibles: 01

### Perfil del puesto:

- Título: Ingeniería Industrial, Agroindustrial o Alimentario.
- Tiempo de experiencia: 4 años en una posición similar
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel avanzado.
- Conocimiento de metodologías en mejora continua, sistemas de gestión de calidad, seguridad industrial y mantenimiento.
- Experiencia en la administración de las actividades de los procesos de producción de plantas.
- Deseable experiencia en manejo de personal de producción.
- Capacidad de liderazgo comprobada.

## **SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN**

### Funciones:

- Será el encargado de supervisar y controlar la producción
- Dirigir a los trabajadores u operarios encargados de la producción.
- Realizar informes sobre la producción de tal subproducto con el fin de dar esta información al jefe de producción, quien se encargará de mejorar tales procesos o actividades.
- Sugerir soluciones ante problemas de producción y cuellos de botella en el proceso.

Vacantes disponibles: 02

### Perfil del puesto:

- Título: Ingeniería Industrial o Agroindustrial
- Tiempo de experiencia: 1 año en una posición similar
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel avanzado.

- Conocimiento de metodologías en mejora continua, sistemas de gestión de calidad y seguridad industrial.
- Experiencia en la administración de las actividades de los procesos de producción de plantas.
- Deseable experiencia en manejo de personal de producción.
- Capacidad de liderazgo comprobada

### **JEFE DE VENTAS**

#### Funciones:

- Establecer previsiones de venta y fijar metas.
- Realizar un seguimiento de los resultados, ventas, abastecimiento, etc. de forma que se logre la optimización de tales indicadores.
- Analizar la competencia.
- Rendir cuentas al gerente. Sirviendo de punto de unión para dar a conocer la información necesaria de los clientes para la administración.
- Estructurar el equipo de ventas (vendedores): selección, formación, etc.
- Asegurar las relaciones y la búsqueda para los contactos importantes.
- Negociar con clientes potenciales.

Vacantes disponibles: 01

#### Perfil del puesto:

- Título: Egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, Administración de empresas, Ingeniería Comercial o carreras afines.
- Estudios de Post-grado con especialidad en temas de Comercio.
- Tiempo de experiencia: Mínimo 3 años en puestos similares.
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio.
- Conocimiento en planeamiento estratégico, marketing y dirección de ventas.
- Demostrada capacidad de liderazgo y negociación efectiva.
- Conocimiento avanzado del idioma inglés.

### **JEFE DE LOGÍSTICA**

#### Funciones:

- Distribuir a los clientes los pedidos de mercancía en tiempo y forma.
- Coordinar las diferentes áreas de almacén (entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos).
- Optimizar la política de aprovisionamiento y distribución de la empresa.
- Optimizar, organizar y planificar la preparación y distribución de pedidos.
- Optimizar procesos de trabajo

Vacantes disponibles: 01

#### Perfil del puesto:

- Título: Administración de Empresas, Economía, Ing. Industrial, Ing. Sistemas o afines.
- Maestría en Logística o Gestión Empresarial.
- Tiempo de experiencia: Mínimo 3 años en puestos similares. – Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio.
- Manejo de sistemas integrados de Gestión.
- Experiencia en proceso de compras, manejo de almacenes, gestión logística y exportaciones.
- Capacidad de liderazgo comprobada y negociación efectiva.
- Conocimiento intermedio del idioma inglés.

### **JEFE DE CONTROL DE CALIDAD**

#### Funciones:

- Manejar herramientas estadísticas para el manejo de datos de calidad.
- Controlar y aprobar todo el proceso que se realiza desde la recepción de materia prima hasta el ingreso de ésta al proceso productivo.
- Supervisar el estado de la materia prima e insumos para determinar fallas y defectos.
- Controlar la calidad del producto terminado antes de su almacenamiento.
- Asegurar que el producto terminado cumpla con los requisitos de calidad comprobada con respecto a los requisitos de la norma técnica.
- Supervisar el almacenamiento del producto terminado en condiciones óptimas.
- Asegurarse de que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.
- Registrar los productos terminados defectuosos.
- Inspeccionar y controlar cada una de las operaciones que se llevan a cabo en el proceso productivo de postes.
- Supervisar el muestreo de los lotes de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Elaborar informe de las muestras defectuosas, las causas y medidas correctivas para las mismas.
- Identificar, recoger, clasificar, archivar y disponer de los registros del sistema de gestión de la calidad de la empresa
- Controlar y revisar de los registros y procedimientos del área.

Vacantes disponibles: 01

#### Perfil del puesto:

- Título: Ingeniería Industrial, Ingeniería Agroindustrial o afines.
- Tiempo de experiencia: Mínimo 3 años en puestos similares.
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio.
- Conocimiento de procesos de control de calidad, muestreo y sistemas de gestión de calidad.
- Conocimiento en sistemas de gestión: ISO 9000, ISO 14000, ISO 17000, ISO 22000.

- Conocimiento en HACCP.

### **JEFE DE MANTENIMIENTO**

#### Funciones:

- Elaborar, coordinar y ejecutar un plan de mantenimiento mensual.
- Realizar un seguimiento y diagnóstico de la maquinaria siguiendo su plan de mantenimiento.
- De acuerdo al plan de mantenimiento trazado, ejecutar las actividades pertinentes.
- Formular un diagnóstico al culminar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria de las distintas áreas de la empresa.
- Determinar, solicitar y coordinar los requerimientos de materiales, repuestos y suministros que se necesita para la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo.
- Supervisar la limpieza industrial de las áreas respectivas, además de las tareas que el mismo ejecuta.
- Mantener actualizados los formatos establecidos por el área de mantenimiento establecido en el manual de calidad.
- Mantener el orden y limpieza del área de trabajo.
- Cumplir y asumir las normas y procedimientos establecidos por la empresa.
- Respetar y poner en práctica las normas de seguridad y salud en el trabajo.

Vacantes disponibles: 01

#### Perfil del puesto:

- Título: Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico-Eléctrico o Técnico en mantenimiento egresado de instituto, con título en Mantenimiento industrial, técnico mecánico o afines.
- Buena salud física.
- Tiempo de experiencia: Mínimo 2 años en puestos similares.
- Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio.
- Conocimiento de la Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Conocimiento intermedio del idioma inglés.

### **OPERARIOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN:**

#### Funciones:

- Operar las máquinas, equipos y herramientas de la operación a cargo, controlando el cumplimiento de las normas de calidad durante el proceso de producción.
- Perfil de puesto:
- Técnicos con estudios en industrias alimentarias.
- Experiencia mínima de 6 meses.
- Flexibilidad de horarios.
- Buena salud física.

Vacantes disponibles: 12

### **ENCARGADO DE ALMACÉN**

Funciones:

- Revisión de la materia prima y el producto terminado antes de ser enviado al cliente
- Coordinar las diferentes áreas de almacén (entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos).
- Optimizar, organizar y planificar la preparación y distribución de pedidos.

Vacantes disponibles: 04

Perfil del puesto:

- Título: Administración de Empresas, Economía, Ing. Industrial, Ing. Sistemas o afines.
- Estudios en Logística o Gestión Empresarial.
- Tiempo de experiencia: Mínimo 3 años en puestos similares. – Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio.
- Experiencia en proceso de compras, manejo de almacenes, gestión logística y exportaciones.

### **VIGILANCIA**

Funciones:

- Será el responsable de la seguridad de la planta y trabajan en horarios divididos uno para cada turno.

Vacantes disponibles: 03.

### **LIMPIEZA:**

Funciones:

- Serán los responsables de la limpieza de la planta.

Vacantes disponibles: 02

### **Política de contratación**

La política de contratación de personal del proyecto contempla los siguientes puntos:

- La persona a contratar debe cumplir con el perfil de cargo establecido para la vacante.
- Antes de iniciar con el proceso de reclutamiento, la empresa analizará la posibilidad de realizar alguna promoción o rotación interna acorde a la vacante establecida.
- No se podrá realizar ninguna contratación de personal administrativo que no haya cumplido con el proceso de selección.
- No es posible contratar a menores de edad.

- Ningún trabajador se verá discriminado por razones de edad, sexo, estado civil, origen racial o étnico, condición social, religioso o convicciones, ideas políticas, orientación sexual, afiliación o no a un sindicato, discapacidad, así como por razón de lengua.
- No tener antecedentes judiciales y penales.

### **Aspectos laborales**

En relación al Decreto Legislativo 728, los trabajadores que forma parte de la empresa; gozará de los siguientes beneficios:

- Compensación por tiempo de servicio.
- Gratificaciones al año (en Julio y Diciembre).
- Derecho a vacaciones remuneradas.
- Días feriados declarados a nivel nacional, también son remunerados.

Se pagarán tributos que gravan las remuneraciones:

- ESSALUD: 9% a cargo del empleado.
- SNP: 10%; a cargo del empleado.
- SPP, aporte obligatorio:
  - Aporte a la cuenta individual de capitalización de propiedad del afiliado, sirve para construir su Fondo de Pensión: 10% del sueldo.
  - Comisión por administración del fondo. Retribución por el servicio de administración de los aportes y el fondo de propiedad del trabajador: 1.75% - 2.42%
  - Prima de seguro de invalidez, sobrevivencia y gastos de sepelio, proporciona cobertura de seguro de vida e invalidez: 1.16% - 1.42%
  - SENATI: 0.75% a cargo del empleador.
- Renta de Quinta Categoría: podrían generarse estas situaciones:
  - Inafecto: hasta 7 UIT
  - 15%: hasta 27 UIT

### **3.5.2.ADMINISTRACION GENERAL**

#### **Tipo de sociedad**

La empresa se constituye como una Sociedad Anónima Cerrada – S.A.C. y está formada por un determinado número de socios (hasta 20 socios). El capital se forma gracias a los aportes de los socios, quienes constituyen los primeros activos con los que se inicia el desarrollo de las actividades de la empresa, y de acuerdo al aporte, se tendrá en cuenta la división del total de las acciones.

#### **Política de la empresa**

Somos una empresa agroindustrial que desarrolla procesos de manera ordenada y eficiente que resulten en productos que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros clientes y consumidores finales en

aspectos de calidad e inocuidad, con el personal capacitado y con el objetivo de lograr un mejoramiento continuo de la empresa.

- **Política de Compras**  
Por políticas de los proveedores, el pago de todas las compras será al contado.
- **Política de inventarios**  
Se considera tener un stock de seguridad de un mes de producción, el cual será utilizado ante el surgimiento de un imprevisto en el área de ventas o en el área de producción
- **Política del personal**  
Se debe tener al personal continuamente capacitado para que todos ellos puedan realizar correctamente sus funciones. Se debe mantener un sistema de información sobre los trabajos realizados en el cumplimiento de sus funciones, proyectos u planes operativos.
- **Políticas de producción**  
Se considera la capacidad de planta anual, debido a que se tomó el plan de producción iniciando en el 2017, pues no es recomendable trabajar al tope de la capacidad de la planta. Con esta holgura se podrán compensar las demoras, fallas y averías, mantenimiento y cualquier otro evento que pueda afectar a la producción.
- **Política de remuneraciones**  
Se cumplirá con proporcionar a los trabajadores todos los beneficios que la ley exige, considerando 14 sueldos al año tal y como lo establece el Estado Peruano. A los operarios se les remunerará incluyendo el porcentaje de Seguro Contra trabajo de riesgos.
- **Política de entorno ambiental**  
Se buscará en todo momento preservar el entorno ambiental y la seguridad de la comunidad en todo momento.
- **Política de responsabilidad social**  
La empresa deberá contratar operarios de producción que sean oriundos de la zona de Santa Cruz, además deberá ejecutar proyectos de responsabilidad social en los alrededores de la planta de procesamiento de tara.

#### **Objetivos de la empresa**

- Satisfacción del cliente y cumplimiento de las exigencias del mercado Chino y mercado Alemán.
- Cumplir los requisitos legales, ambientales, reglamentarios y de clientes.
- Realizar un mejoramiento continuo de la empresa.

#### **Misión**

“Ser una empresa agroindustrial reconocida en el mercado nacional e internacional por sus productos de calidad y comercialización honesta, que genere valor a sus accionistas, promueva el bienestar de sus trabajadores y propicie el desarrollo de sus proveedores”.



## Visión

“Ser el principal proveedor de insumos para el mercado de curtiembre de cuero e industria del papel a nivel mundial”

### 3.6. INVERSIONES

La inversión necesaria para este proyecto surge a partir de los activos fijos, tangibles e intangibles requeridos, el capital de trabajo y el financiamiento. De esta manera será posible cuantificar finalmente el proyecto en términos monetarios y conocer las posibilidades de éxito al invertir en él.

#### 3.6.1. INVERSION FIJA O TANGIBLE

En las Tablas N° 104 se muestra la inversión tangible total para este proyecto, la cual asciende a un monto de S/. 2 789 399,48. Esta comprende la maquinaria (Tabla N° 98) los equipos de producción (Tabla N° 99) los implementos de oficina (Tabla N° 100) y los terrenos y construcciones (Tabla N° 101).

Tabla N° 98: Inversión tangible en maquinaria

MAQUINARIA			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
Elevador de cangilones	4	S/. 4 200,00	S/. 16 800,00
Zaranda vibratoria	1	S/. 16 500,00	S/. 16 500,00
Separador de aire	1	S/. 10 500,00	S/. 10 500,00
Silo	1	S/. 3 000,00	S/. 3 000,00
Secador continuo	1	S/. 60 900,00	S/. 60 900,00
Molino Partidor	1	S/. 10 500,00	S/. 10 500,00
Ciclón de mangas	4	S/. 4 500,00	S/. 18 000,00
Selector óptico	1	S/. 130 000,00	S/. 130 000,00
Molino de martillo	1	S/. 14 400,00	S/. 14 400,00
Molino de fricción	1	S/. 4 000,00	S/. 4 000,00
Separador de finos (tamiz)	2	S/. 22 800,00	S/. 45 600,00
Desgranadora	1	S/. 8 400,00	S/. 8 400,00
Molino micropulverizador	1	S/. 23 400,00	S/. 23 400,00
Balanza de plataforma	2	S/. 850,00	S/. 1 700,00
Faja transportadora	3	S/. 3 000,00	S/. 9 000,00
Volcador de bins	1	S/. 7 500,00	S/. 7 500,00
Selladora	2	S/. 23 400,00	S/. 46 800,00
TOTAL			S/. 427 000,00

En la tabla N° 98 se muestra el costo de la inversión en maquinaria el cual asciende a S/. 427 000,00. En la tabla N° 99 se muestra el costo de la inversión en equipos de producción, el cual asciende a S/. 350 100,00.

Tabla N° 99: Inversión tangible en equipos de producción

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
Tanque dosificador	1	S/. 1 500,00	S/. 1 500,00
Montacargas	4	S/. 32 400,00	S/. 129 600,00
Pallets	200	S/. 45,00	S/. 9 000,00
Camiones de carga	2	S/. 105 000,00	S/. 210 000,00
TOTAL			S/. 350 100,00

En la tabla N° 100 se muestra el costo de la inversión en implementos de oficina, el cual asciende a 27 240 soles.

Tabla N° 100: Inversión tangible en implementos de oficina

EQUIPO DE OFICINA			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
Laptop	9	S/. 1 600,00	S/. 14 400,00
Impresora	8	S/. 300,00	S/. 2 400,00
Escritorio	8	S/. 180,00	S/. 1 440,00
Sillas	25	S/. 120,00	S/. 3 000,00
Mesa para sala de reunion	1	S/. 900,00	S/. 900,00
Proyector multimedia	1	S/. 1 800,00	S/. 1 800,00
Parlantes	1	S/. 180,00	S/. 180,00
Telefono	8	S/. 90,00	S/. 720,00
Estante	8	S/. 150,00	S/. 1 200,00
Útiles de escritorio	1	S/. 1 200,00	S/. 1 200,00
TOTAL			S/. 27 240,00

Para la edificación e infraestructura de la planta se tendrán en cuenta los costos de edificaciones de bases, vigas, columnas, muros, techos, pisos, revestimientos, puertas, ventanas y baños por cada m<sup>2</sup>, tal como se muestra en la tabla N° 101, costos por metro cuadrado determinados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Para el cálculo total se tendrá en cuenta una planta de 2000 m<sup>2</sup>.

Tabla N° 101: Costos de construcción y edificaciones

Descripción		Valor unitario (por m2)	TOTAL
Estructura	Muros y columnas	S/. 266,31	S/. 532 620,00
	Techos	S/. 144,23	S/. 288 460,00
Acabados	Pisos	S/. 103,74	S/. 207 480,00
	Revestimientos	S/. 156,07	S/. 312 140,00
	Puertas y ventanas	S/. 135,28	S/. 270 560,00
	Baños	S/. 48,56	S/. 97 120,00
TOTAL			S/. 1 708 380,00

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Para las instalaciones eléctricas y sanitarias, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, las instalaciones eléctricas y sanitarias tienen un costo de S/. 142,99 por m<sup>2</sup> para la región en la que se va a realizar la construcción de la planta.

Tabla N° 102: Costo de instalaciones eléctricas y sanitarias de la planta

Área	Dimensión (m2)	Costo por m2	Costo total (S/.)
Producción y almacén	1 349,79	S/. 142,99	S/. 193 006,62
Administrativa	160,40	S/. 142,99	S/. 22 935,60
Otros	173,00	S/. 142,99	S/. 24 737,27
TOTAL			S/. 240 679,48

Tabla N° 103: Inversión tangible en terrenos y construcciones

TERRENOS Y CONSTRUCCIONES	
NOMBRE	PRECIO TOTAL (S/.)
Terreno	S/. 36 000,00
Construcciones	S/. 1 708 380,00
Instalaciones eléctricas y sanitarias	S/. 240 679,48
TOTAL	S/. 1 985 059,48

En la Tabla N° 103 se muestra el costo de la inversión en terrenos y construcciones, monto que asciende a 1 985 059,48 soles. Cabe resaltar que el costo del terreno no corresponde a la compra del mismo, sino a su alquiler de 1 dólar/m<sup>2</sup> durante los 6 años de operación que se han considerado (incluyendo el año cero que se construirá la planta). Cabe mencionar que el precio de alquiler es el precio de mercado brindado por la Agencia Agraria de Santa Cruz.

Tabla N° 104: Inversión tangible total

NOMBRE	INVERSIÓN (S/.)
Maquinaria	S/. 427 000,00
Equipos de producción	S/. 350 100,00
Implementos de oficina	S/. 27 240,00
Terreno y construcciones	S/. 1 985 059,48
TOTAL	S/. 2 789 399,48

### 3.6.2. INVERSION DIFERIDA O INTANGIBLE

En la Tabla N° 105 se muestra la inversión intangible para este proyecto, la cual asciende a un monto de S/. 11 855,00. Este comprende los gastos no físicos y pre operativos que son necesarios para poner en marcha el proyecto.

Tabla N° 105: Inversión intangible

INVERSIÓN INTANGIBLE	TOTAL
Constitución legal de empresa	S/. 3 500,00
Licencia de funcionamiento	S/. 1 200,00
Licencia de edificación	S/. 315,00
Legalización de libros contables y autorización de SUNAT	S/. 650,00
Impuesto de alcabala	S/. 270,00
Registro sanitario	S/. 120,00
Certificado de defensa civil	S/. 70,00
Certificación de salubridad	S/. 80,00
Registro de marca	S/. 150,00
Capacitación	S/. 3 000,00
Imprevistos generados	S/. 2 500,00
TOTAL	S/. 11 855,00

### 3.6.3. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se refiere al dinero que la empresa necesita para financiar el primer periodo de funcionamiento donde aún no hay ganancia ni ingresos (Calleja, 2008). Comprende lo siguiente:

- **Requerimientos de mano de obra directa:** Inversión que se requiere para el pago de la mano de obra directa empleada por el personal durante 2 meses de operación
- **Requerimientos de mano de obra indirecta:** Inversión que se requiere para el pago de la mano de obra indirecta empleada por el personal administrativo durante 2 meses de operación
- **Requerimiento de materiales directos:** Se refiere a los costos de aquellos productos que intervienen directamente en la elaboración del polvo de tara y la goma de tara.
- **Requerimiento de servicios:** Inversión que se requiere para el pago de los servicios de energía eléctrica, agua y alcantarillado, combustible y comunicaciones

- **Costos de transporte y envíos:** Inversión que se requiere para el transporte de materia prima a la empresa y el producto terminado al puerto de Paita

Tabla N° 106: Capital de trabajo – Materia prima

	Sacos polvo de tara(25kg)	Sacos goma de tara (25kg)	Materia prima (kg)	Precio (S/.)	Monto total (S/.)
Mes 1	7 649	1 065	332 002,29	S/. 1,54	S/. 511 283,52
Mes 2	7 649	1 065	332 002,29		S/. 511 283,52
TOTAL					S/. 1 022 567,04

Tabla N° 107: Capital de trabajo – Insumos

Insumo	Precio	Indice de consumo	Cantidad por 2 meses	Monto total (S/.)
Sacos de polietileno	S/. 0,80	1	17 429	S/. 13 943,03
Etiquetas	S/. 0,02	3	17 429	S/. 1 045,73
TOTAL				S/. 14 988,76

Para el costo de la mano de obra se ha tomado como referencia los sueldos y salarios de los estudios de estadísticas laborales del sector agrícola del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, así como vacantes online del “Centro de Empleo” del mismo ministerio.

Tabla N° 108: Capital de trabajo – Mano de obra directa e indirecta

Cargo	Cantidad	Pago mensual (S/.)	Pago total por 2 meses (S/.)
Salario de mano de obra directa			
Operarios	12	S/. 1 359,00	S/. 32 616,00
Montacarguistas	6	S/. 1 359,00	S/. 8 154,00
Encargado de almacén	4	S/. 1 359,00	S/. 5 436,00
Salario de personal administrativo y otros			
Gerente General	1	S/. 7 550,00	S/. 15 100,00
Contador	1	S/. 3 020,00	S/. 6 040,00
Jefe de producción	1	S/. 4 530,00	S/. 9 060,00
Jefe de ventas	1	S/. 4 530,00	S/. 9 060,00
Jefe de Logística	1	S/. 4 530,00	S/. 9 060,00
Jefe de control de calidad	1	S/. 4 530,00	S/. 9 060,00
Jefe de mantenimiento	1	S/. 4 530,00	S/. 9 060,00
Supervisor de producción	2	S/. 3 020,00	S/. 12 080,00
Limpieza	2	S/. 1 359,00	S/. 5 436,00
Seguridad	2	S/. 1 359,00	S/. 5 436,00
TOTAL			S/. 135 598,00

Tabla N° 109: Capital de trabajo – Gastos de transporte y comercialización

Descripción	Empresa que lo envía	Costo (S/.)
Gastos administrativos		
Agente de aduanas (0.45%)	Aduanas	S/. 12 000,83
Agente de carga (0.18%)	Aduanas	S/. 4 800,33
Declaración única de aduanas	Aduanas	S/. 13 440,00
Certificado de origen	Cámara de comercio	S/. 258,42
Certificado sanitario	Digesa	S/. 890,88
Certificado de calidad	Indecopi	S/. 5 681,82
Otros gastos		
Uso de puerto		S/. 3 360,00
Estiba		S/. 9 624,00
Transporte interno (por		S/. 16 956,00
TOTAL		S/. 67 012,29

Tabla N° 110: Capital de trabajo – Costos de consumo de agua

Área	Consumo (m3/día)	Días de trabajo mensual	Costo (S/. /m3)	Costo total bimensual (S/.)
Servicios higienicos	3,6	20	S/. 5,02	S/. 722,88

Fuente: SEDACARJ

Según especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene, se menciona que un colaborador debe contar con 150 L de agua potable al día, sabiendo que la planta contará con 24 colaboradores, se debe tener disponible 3600 L de agua al día.

Tabla N° 111: Capital de trabajo – Costos de consumo de energía eléctrica

Área	Consumo (kW/día)	Días de trabajo mensual	Costo (S/. /kWh)	Costo total bimensual (S/.)
Producción	1640,8	20	S/. 0,55	S/. 36 392,94
Administrativa (oficinas y baños)	38	20	S/. 0,55	S/. 842,84
TOTAL				S/. 37 235,78

Fuente: HIDRANDINA

El capital de trabajo se estimó a partir del costo total de materiales, gastos de comercialización, gastos variables y los costos fijos generados en los 2 primeros meses de producción de la empresa. El resultado de esta suma es S/. 1 278 124,75

### 3.6.4. INVERSIÓN TOTAL

En la tabla N° 112 se presenta la inversión total y los porcentajes de esta inversión que será asumido por la Asociación y la entidad bancaria Interbank.

Tabla N° 112: Inversión total

Detalle	Inversión total	Asociación	Entidad bancaria
Inversión tangible			
Maquinaria	S/. 427 000,00	S/. 427 000,00	
Equipo de producción	S/. 350 100,00		S/. 350 100,00
Terreno y construcciones	S/. 1 985 059,48		S/. 1 985 059,48
Equipos de oficina	S/. 27 240,00		S/. 27 240,00
Inversión intangible			
Gastos pre operativos	S/. 11 855,00		S/. 11 855,00
Capital de trabajo	S/. 1 278 124,75	S/. 1 278 124,75	
Imprevistos (5%)	S/. 203 968,96		S/. 203 968,96
TOTAL	S/. 4 283 348,20	S/. 1 705 124,75	S/. 2 578 223,44
PORCENTAJE	100%	40%	60%

La inversión total incluye: capital de trabajo, alquiler del terreno, infraestructura industrial, maquinarias y equipos de producción, gastos pre operativos, implementos de oficina e imprevistos (5%). La suma total invertida en la planta procesadora de polvo y goma de tara es de S/. 4 283 348,20

### 3.6.5. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

El cronograma de inversiones que se presenta en la Tabla N° 113 incluye actividades como permisos y licencias, pago de la construcción, adquisición de la maquinaria y equipos y pagos de comercialización. En cuenta al pago de licencias, se considera un pago antes de empezar la construcción y un último pago para iniciar las operaciones de la planta. En cuanto al pago de la construcción, este se llevará a cabo durante los 8 meses que demorará la obra. La maquinaria y equipos empezarán a adquirirse en los meses 6 y 7 considerando un periodo de 2 meses previos al inicio de regularización de documentos para su importación y su transporte.

Tabla N° 113: Cronograma de inversiones

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Permisos y licencias										
Pago de construcción										
Adquisición de maquinaria y equipos										
Pagos de comercialización										
Capital para el primer mes de operaciones										

### 3.6.6.FINANCIAMIENTO

- **Fuentes de recursos**

Hay diversas entidades financieras que otorgan préstamos para proyectos de inversión como éste. La entidad bancaria escogida para solicitar el préstamo es Interbank, entidad financiera que brinda fuentes de financiamiento seguro. La tasa de interés en la que se efectuaría el préstamo es de 13%. De acuerdo a este estudio, el monto a solicitar será de S/. 2 577 915,93, monto que corresponde al costo de equipos de producción, terreno y construcciones, equipos de oficina, gastos pre operativos e imprevistos.

- **Programa de pago de intereses y amortizaciones a pagar por el préstamo adquirido**

En la Tabla N° 114 se muestra el presupuesto de financiamiento, en donde se puede apreciar el programa de pago de intereses y amortizaciones a pagar por el préstamo brindado por el banco Interbank. Se han efectuado los cálculos teniendo en cuenta que el préstamo será de S/. 2 577 915,93, la tasa de interés será del 13% y el periodo en que se piensa saldar la deuda será 5 años.

Tabla N° 114: Presupuesto de financiamiento

	DEUDA	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA
2018	S/. 2 578 223,44			
2019	S/. 2 180 366,07	S/. 397 857,37	S/. 335 169,05	S/. 733 026,42
2020	S/. 1 730 787,24	S/. 449 578,83	S/. 283 447,59	S/. 733 026,42
2021	S/. 1 222 763,16	S/. 508 024,08	S/. 225 002,34	S/. 733 026,42
2022	S/. 648 695,95	S/. 574 067,21	S/. 158 959,21	S/. 733 026,42
2023	S/. -	S/. 648 695,95	S/. 84 330,47	S/. 733 026,42
TOTAL		S/. 2 578 223,44	S/. 1 086 908,66	S/. 3 665 132,10

### 3.7. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

Para Andia (2009), un estudio económico determina la viabilidad del proyecto a partir de indicadores de rentabilidad encontrados en diferentes escenarios propuestos. Esta es la última etapa para la formulación del proyecto. Toda la información proveniente del estudio de mercado, estudio ingenieril y estudio organizacional se recoge de manera secuencial para el estudio económico y financiero.

#### 3.7.1.PRESUPUESTO DE INGRESOS

El presupuesto de ingresos incluye las ventas entre el 2019 al 2023, tomando en cuenta el precio de venta de producto en cada año. En la Tabla N° 115 y N° 116 se muestra el programa de ventas proyectado, siendo el total de ingresos resultante el producto de la cantidad de kg a vender, la cantidad de bolsas de 25 kg de cada producto y el precio de venta al año para el polvo de tara y la goma de tara respectivamente.



Tabla N° 115: Programa de ventas polvo de tara proyectado

Año	Demanda del proyecto (kg)	Precio	Ingreso
2019	1 274 888,78	S/. 4,63	S/. 5 906 568,98
2020	1 274 888,78	S/. 4,65	S/. 5 925 184,69
2021	1 276 915,20	S/. 4,65	S/. 5 931 822,40
2022	1 278 942,17	S/. 4,65	S/. 5 941 653,80
2023	1 280 969,14	S/. 4,65	S/. 5 951 008,60

Tabla N° 116: Programa de ventas goma de tara proyectado

Año	Demanda del proyecto (kg)	Precio	Ingreso
2019	177 510,56	S/. 16,80	S/. 2 982 938,09
2020	177 510,56	S/. 16,80	S/. 2 982 938,09
2021	177 792,71	S/. 16,80	S/. 2 987 679,44
2022	178 074,93	S/. 16,80	S/. 2 992 422,07
2023	178 357,16	S/. 16,80	S/. 2 997 164,71

### 3.7.2.PRESUPUESTO DE COSTOS

- Costos de producción**

Se incluyen los materiales directos o indirectos entre el 2019 al 2023, tomando en cuenta el índice de consumo, el precio unitario y el monto por unidad. Tal y como se ve en la Tabla N° 117 y N° 118, costo variable unitario total es de 39.36 soles/saco de polvo de tara y 206,00 soles/saco de goma de tara. Se ha considerado como unidad el saco de 25 kg.

Tabla N° 117: Costo variable unitario del polvo de tara

Materia Prima	Unidad de medida	Precio unitario (S./kg)	Índice de consumo	Costo unidad (S/.)
Materiales directos				
Vaina de tara	kg	S/. 0,89	43,40	S/. 38,50
Materiales indirectos				
Sacos de polietileno	unid.	S/. 0,80	1	S/. 0,80
Etiquetas	unid.	S/. 0,02	3	S/. 0,06
COSTO VARIABLE TOTAL POR UNIDAD				S/. 39,36

Tabla N° 118: Costo variable unitario para la goma de tara

Materia Prima	Unidad de medida	Precio unitario (S./kg)	Índice de consumo	Costo unidad (S./.)
Materiales directos				
Vaina de tara	kg	S/. 0,65	311,72	S/. 203,54
Materiales indirectos				
Sacos de polietileno	unid.	S/. 0,80	1	S/. 0,80
Etiquetas	unid.	S/. 0,02	3	S/. 0,06
GLP	galones	S/. 0,06	25	S/. 1,60
COSTO VARIABLE TOTAL POR UNIDAD				S/. 206,00

Otro punto importante que va dentro del presupuesto de costos es la mano de obra. La mano de obra directa para la producción de pulpa congelada vendría a ser todos los operarios que laboran en la línea de procesos. Tener en cuenta que contarán con un salario, asignación familiar, asignación vacacional y gratificación.

Tabla N° 119: Salario de trabajadores de la línea de polvo de tara

Salarios de trabajadores de la línea de producción					
Cargo	Cantidad	Salario (S./.)	Beneficios (51%)	Sub total	Total anual
Operarios	8	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 76 104,00
Montacarguista	3	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 28 539,00
TOTAL					S/. 104 643,00

Tabla N° 120: Salario de trabajadores de la línea de goma de tara

Salarios de trabajadores de la línea de producción					
Cargo	Cantidad	Salario (S./.)	Beneficios (51%)	Sub total	Total anual
Operarios	4	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 38 052,00
Montacarguista	3	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 28 539,00
TOTAL					S/. 66 591,00

Tabla N° 121: Sueldos de trabajadores de la línea de producción

Sueldos de trabajadores de la línea de producción					
Cargo	Cantidad	Salario (S./.)	Beneficios (51%)	Sub total	Total anual
Jefe de producción	1	S/. 3 000,00	S/. 1 530,00	S/. 4 530,00	S/. 54 360,00
Jefe de control de calidad	1	S/. 3 000,00	S/. 1 530,00	S/. 4 530,00	S/. 54 360,00
Jefe de mantenimiento	1	S/. 3 000,00	S/. 1 530,00	S/. 4 530,00	S/. 54 360,00
Encargado de almacén	4	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 65 232,00
Supervisor de producción	2	S/. 2 000,00	S/. 1 020,00	S/. 3 020,00	S/. 36 240,00
TOTAL					S/. 264 552,00

Para los gastos generales de fabricación se tendrá en cuenta los gastos de energía eléctrica y agua. El costo de la energía eléctrica es un costo constante, el cual ya se ha mencionado en el análisis de requerimiento de

energía, cuyo costo asciende a S/. 127 375,30 anuales incluyendo también el costo de luz en el área administrativa. Para el costo de consumo de agua se tiene en cuenta el consumo de los servicios higiénicos y del área administrativa.

En la tabla N° 122 se observan los gastos generales de fabricación que es el resultado de la sumatoria del costo de consumo de energía eléctrica y el costo de consumo de agua, el costo resultante para el 2019, año de inicio de producción, es de S/. 129 905,38.

Tabla N° 122: Gastos generales de fabricación

Año	Consumo de agua	Consumo de energía eléctrica	Costo total
2019	S/. 2 530,08	S/. 127 375,30	S/. 129 905,38
2020	S/. 2 530,08	S/. 127 375,30	S/. 129 905,38
2021	S/. 2 530,08	S/. 127 375,30	S/. 129 905,38
2022	S/. 2 530,08	S/. 127 375,30	S/. 129 905,38
2023	S/. 2 530,08	S/. 127 375,30	S/. 129 905,38

- Gastos administrativos**

Los sueldos de los administrativos y otros se muestran en la Tabla N° 123. Se considera el 51% del sueldo correspondiente a los beneficios exigidos por la ley.

Tabla N° 123: Sueldos de trabajadores del área administrativa

Sueldos de trabajadores del área administrativa					
Cargo	Cantidad	Salario	Beneficios	Sub total	Total anual
Gerente General	1	S/. 5 000,00	S/. 2 550,00	S/. 7 550,00	S/. 90 600,00
Contador	1	S/. 2 000,00	S/. 1 020,00	S/. 3 020,00	S/. 36 240,00
Limpieza	2	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 32 616,00
Seguridad	2	S/. 900,00	S/. 459,00	S/. 1 359,00	S/. 32 616,00
TOTAL					S/. 192 072,00

- Costos de comercialización**

En primer lugar, la tabla N° 124 muestra los costos en que se incurre en los sueldos del personal del área comercial

Tabla N° 124: Sueldos trabajadores del área comercial

Sueldos de trabajadores área comercial					
Cargo	Cantidad	Salario (S/.)	Beneficios (51%)	Sub total	Total anual
Jefe de ventas	1	S/. 3 000,00	S/. 1 530,00	S/. 4 530,00	S/. 54 360,00
Jefe de Logística	1	S/. 3 000,00	S/. 1 530,00	S/. 4 530,00	S/. 54 360,00
TOTAL					S/. 108 720,00

Se consideran también los costos de llevar el producto al lugar pactado con el cliente, para esto se tomará en cuenta que se exportará mediante el incoterm FOB.

Tabla N° 125: Gastos de comercialización del polvo de tara

Gastos de	2019	2020	2021	2022	2023
Costos adm. Export.	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36
Agente aduanas	S/. 26 579,56	S/. 26 663,33	S/. 26 693,20	S/. 26 737,44	S/. 26 779,54
Agente de carga	S/. 10 631,82	S/. 10 665,33	S/. 10 677,28	S/. 10 694,98	S/. 10 711,82
Transporte interno	S/. 84 780,00	S/. 84 780,00	S/. 84 780,00	S/. 84 780,00	S/. 84 780,00
TOTAL	S/. 202 280,74	S/. 202 398,02	S/. 202 439,84	S/. 202 501,78	S/. 202 560,71

Tabla N° 126: Gastos de comercialización de la goma de tara

Gastos de comercialización	2019	2020	2021	2022	2023
Costos adm. Export.	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36	S/. 80 289,36
Agente aduanas	S/. 13 423,22	S/. 13 423,22	S/. 13 444,56	S/. 13 465,90	S/. 13 487,24
Agente de carga	S/. 5 369,29	S/. 5 369,29	S/. 5 377,82	S/. 5 386,36	S/. 5 394,90
Transporte interno	S/. 11 304,00	S/. 11 304,00	S/. 13 188,00	S/. 13 188,00	S/. 13 188,00
TOTAL	S/. 110 385,87	S/. 110 385,87	S/. 112 299,74	S/. 112 329,62	S/. 112 359,50

- **Gastos financieros**

Los gastos financieros son los pagos que se realizan por haber adquirido un préstamo de la entidad bancaria, como se puede ver en la tabla N° 127.

Tabla N° 127: Gastos financieros

Préstamo	2019	2020	2021	2022	2023
S/. 2 578 223,44	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42

### 3.7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO

En la evaluación de un proyecto industrial es importante determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, esto quiere decir, determinar el volumen de producción mínima a partir del cual se obtiene utilidades. Para calcular los diferentes valores del punto de equilibrio, se decidió hacer un análisis por cada producto independientemente, se utilizaron los costos que cada producto incurre y en los costos fijos se decidió repartirlos equitativamente. Los resultados se muestran en las tablas N° 128 y N° 129.

$$\text{punto de equilibrio económico} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{\text{Ingresos}}}$$

Donde:

- CF es el Costo Fijo total el cual incluye los gastos administrativos y gastos financieros
- CV es el Costo Variable total que incluye el costo de materiales directos, mano de obra directa, gastos generales de fabricación y gastos de comercialización

Tabla N° 128: Punto de equilibrio de la producción de polvo de tara

	2019	2020	2021	2022	2023
Costos variables					
Materiales directos	S/. 2 107 544,14	S/. 2 107 544,14	S/. 2 110 894,06	S/. 2 114 244,88	S/. 2 117 595,71
Gastos generales de fabricación	S/. 115 438,79	S/. 115 438,79	S/. 115 484,18	S/. 115 529,58	S/. 115 574,98
Gastos de comercialización	S/. 256 640,74	S/. 256 758,02	S/. 256 799,84	S/. 256 861,78	S/. 256 920,71
Costos variables totales	S/. 2 479 623,67	S/. 2 479 740,95	S/. 2 483 178,08	S/. 2 486 636,24	S/. 2 490 091,40
Costos fijos					
Gastos administrativos	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00
Gastos financieros	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21
Mano de obra directa	S/. 236 919,00	S/. 236 919,00	S/. 236 919,00	S/. 236 919,00	S/. 236 919,00
Costos fijos totales	S/. 699 468,21	S/. 699 468,21	S/. 699 468,21	S/. 699 468,21	S/. 699 468,21
Costos totales	S/. 3 179 091,88	S/. 3 179 209,16	S/. 3 182 646,29	S/. 3 186 104,45	S/. 3 189 559,61
Ingresos totales	S/. 5 906 568,98	S/. 5 925 184,69	S/. 5 931 822,40	S/. 5 941 653,80	S/. 5 951 008,60
Punto de equilibrio económico	S/. 1 205 580,15	S/. 1 202 886,67	S/. 1 203 116,59	S/. 1 202 887,65	S/. 1 202 727,80
Punto de equilibrio (unid)	10 408,62	10 352,74	10 359,57	10 356,87	10 355,60

Tabla N° 129: Punto de equilibrio de la producción de goma de tara

	2019	2020	2021	2022	2023
Costos variables					
Materiales directos	S/. 1 535 829,88	S/. 1 535 829,88	S/. 1 538 271,06	S/. 1 540 712,91	S/. 1 543 154,76
Gastos generales de fabricación	S/. 40 491,81	S/. 40 491,81	S/. 40 491,81	S/. 40 491,81	S/. 40 491,81
Gastos de comercialización	S/. 164 745,87	S/. 164 745,87	S/. 166 659,74	S/. 166 689,62	S/. 166 719,50
Costos variables totales	S/. 1 741 067,56	S/. 1 741 067,56	S/. 1 745 422,61	S/. 1 747 894,34	S/. 1 750 366,06
Costos fijos					
Gastos administrativos	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00	S/. 96 036,00
Gastos financieros	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21	S/. 366 513,21
Mano de obra directa	S/. 198 867,00	S/. 198 867,00	S/. 198 867,00	S/. 198 867,00	S/. 198 867,00
Costos fijos totales	S/. 661 416,21	S/. 661 416,21	S/. 661 416,21	S/. 661 416,21	S/. 661 416,21
Costos totales	S/. 2 402 483,77	S/. 2 402 483,77	S/. 2 406 838,82	S/. 2 409 310,55	S/. 2 411 782,27
Ingresos totales	S/. 2 982 938,09	S/. 2 982 938,09	S/. 2 987 679,44	S/. 2 992 422,07	S/. 2 997 164,71
Punto de equilibrio económico	S/. 1 588 703,13	S/. 1 588 703,13	S/. 1 590 733,55	S/. 1 590 351,43	S/. 1 589 970,71
Punto de equilibrio (unid)	3 781,66	3 781,66	3 786,49	3 785,59	3 784,68

### 3.7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

- Estado de ganancias y pérdidas  
El estado de ganancias y pérdidas es un informe financiero en que se presentan de forma ordenada los ingresos totales proyectados, esto con la finalidad de determinar la utilidad neta durante el periodo proyectado. En la tabla N° 131 se muestra el Estado de Ganancias y Pérdidas referido a este proyecto, en el cual se toman como ingresos a las ventas realizadas y como costos a los concernientes a costos de producción, gastos de administración, gastos de ventas y gastos financieros.
- Flujo de caja anual  
El flujo de caja de este proyecto se muestra en la Tabla N° 132. Mediante el flujo de caja se ordena la secuencia de las inversiones, costos y beneficios del proyecto.

Tabla N° 130: Activos Fijos

ACTIVO FIJO					
Descripción	Inversión total	Valor de recuperación	Años a depreciar	Depreciación anual	Depreciación a 5 años
Construcciones	S/. 1 708 380,00	S/. 1 281 285,00	20	S/. 85 419,00	S/. 427 095,00
Maquinaria	S/. 427 000,00	S/. 160 125,00	8	S/. 53 375,00	S/. 266 875,00
Equipos de producción	S/. 350 100,00	S/. -	5	S/. 70 020,00	S/. 350 100,00
Equipos de oficina	S/. 27 240,00	S/. -18 160,00	3	S/. 9 080,00	S/. 45 400,00
TOTAL	S/. 2 512 720,00			S/. 217 894,00	S/. 1 089 470,00

Tabla N° 131: Estado de Ganancias y Pérdidas

Descripción	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos totales (US\$)	S/. 8 889 507,07	S/. 8 908 122,78	S/. 8 919 501,84	S/. 8 934 075,88	S/. 8 948 173,31
(-) Costos de producción	S/. 4 209 065,40	S/. 4 209 065,40	S/. 4 214 856,50	S/. 4 220 649,18	S/. 4 226 441,85
Utilidad bruta	S/. 4 680 441,67	S/. 4 699 057,38	S/. 4 704 645,33	S/. 4 713 426,70	S/. 4 721 731,46
(-) Gastos administrativos	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00
(-) Gastos de comercialización	S/. 421 386,61	S/. 421 503,89	S/. 423 459,58	S/. 423 551,40	S/. 423 640,21
Depreciación	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00
Utilidad operativa	S/. 3 849 089,06	S/. 3 867 587,49	S/. 3 871 219,75	S/. 3 879 909,30	S/. 3 888 125,24
(-)Gastos de financiamiento	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42
Utilidades antes de impuestos	S/. 3 116 062,64	S/. 3 134 561,07	S/. 3 138 193,33	S/. 3 146 882,88	S/. 3 155 098,82
(-)Impuesto a la renta (28%)	S/. 1 077 744,94	S/. 1 082 924,50	S/. 1 083 941,53	S/. 1 086 374,60	S/. 1 088 675,07
Utilidades netas	S/. 2 256 211,70	S/. 2 269 530,57	S/. 2 272 145,80	S/. 2 278 402,28	S/. 2 284 317,75

Elaboración propia

Tabla N° 132: Flujo de caja

Descripción	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos						
Ingresos por venta de polvo de tara		S/. 5 906 568,98	S/. 5 925 184,69	S/. 5 931 822,40	S/. 5 941 653,80	S/. 5 951 008,60
Ingresos por venta de goma de tara		S/. 2 982 938,09	S/. 2 982 938,09	S/. 2 987 679,44	S/. 2 992 422,07	S/. 2 997 164,71
Total de ingresos		S/. 8 889 507,07	S/. 8 908 122,78	S/. 8 919 501,84	S/. 8 934 075,88	S/. 8 948 173,31
Egresos						
Costos de inversión						
Tangible	S/. 2 789 399,48					
Intangibles	S/. 11 855,00					
Capital de trabajo	S/. 1 278 124,75					
Imprevistos (5%)	S/. 203 968,96					
Total de inversión	S/. 4 283 348,20					
Egresos por actividad						
Costos de producción		S/. 4 209 065,40	S/. 4 209 065,40	S/. 4 214 856,50	S/. 4 220 649,18	S/. 4 226 441,85
Gastos administrativos		S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00	S/. 192 072,00
Gastos de comercialización		S/. 421 386,61	S/. 421 503,89	S/. 423 459,58	S/. 423 551,40	S/. 423 640,21
Total de egresos		S/. 4 822 524,01	S/. 4 822 641,29	S/. 4 830 388,09	S/. 4 836 272,58	S/. 4 842 154,06
Utilidad operativa		S/. 4 066 983,06	S/. 4 085 481,49	S/. 4 089 113,75	S/. 4 097 803,30	S/. 4 106 019,24
Depreciación		S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00	S/. 217 894,00
Utilidad antes de impuestos		S/. 3 849 089,06	S/. 3 867 587,49	S/. 3 871 219,75	S/. 3 879 909,30	S/. 3 888 125,24
Impuesto a la renta (28%)		S/. 1 077 744,94	S/. 1 082 924,50	S/. 1 083 941,53	S/. 1 086 374,60	S/. 1 088 675,07
Inversión	S/. -4 283 348,20					
Flujo de caja económico	S/. -4 283 348,20	S/. 2 989 238,12	S/. 3 002 556,99	S/. 3 005 172,22	S/. 3 011 428,70	S/. 3 017 344,18
Financiamiento	S/. 2 578 223,44					
Gastos de financiamiento		S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42	S/. 733 026,42
Flujo de caja Financiero	S/. -1 705 124,75	S/. 2 256 211,70	S/. 2 269 530,57	S/. 2 272 145,80	S/. 2 278 402,28	S/. 2 284 317,75



### 3.7.5. EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA

Este punto se considera el más importante ya que es de suma importancia para tomar la decisión de si el proyecto es aprobado o rechazado. Se evaluarán los siguientes indicadores: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

#### Tasa mínima aceptada de rendimiento

Este indicador es la mínima cantidad de rendimiento que el inversionista está dispuesto a recibir por arriesgar dinero en el proyecto. La tasa inflacionaria actual es de 2,9% (BCR, 2016), y lo que se espera ganar como mínimo es igual a la tasa de evaluación dada por la entidad financiera, 13%.

$$TMAR = \% \text{ Tasa inflacionaria} + \text{lo que se piensa ganar}$$

$$TMAR = 2,9\% + 13\%$$

$$TMAR = 15,9\%$$

Por lo tanto el TMAR que se obtuvo es 15,9%, esto indica que es lo mínimo que se puede obtener en la inversión para ser rentable.

#### Tasa de interés de retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN)

Como se hizo mención anteriormente, el flujo de caja permite el cálculo de estos dos indicadores.

- **VAN:** Conocido también como el valor presente neto y se define como la sumatoria de los flujos netos de caja anuales actualizados menos la inversión inicial.
- **TIR:** Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR que se obtiene como resultado es igual o superior a la tasa exigida por el inversor.

En la tabla N° 133 se presenta la evaluación del VAN y del TIR tanto para el flujo de caja económico (FCE) y para el flujo de caja financiero (FCF).

Tabla N° 133: Evaluación del VAN y TIR

	Flujo de caja económico	Flujo de caja financiero
TIR	64,14%	44,55%
VAN	S/. 5 558 258,47	S/. 5 558 258,47
TMAR	15,90%	

La TIR obtenida en la tabla N° 133 fue de 64,14% > TMAR = 15.9% esto significa que los flujos de fondos es mayor a la inversión, de este modo se deja claro que la inversión es rentable.

### **3.8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL**

Para Andía (2009), un estudio ambiental permite determinar los efectos del medio ambiente sobre el proyecto, así como los efectos del proyecto sobre el medio ambiente con el objetivo de reducirlos o eliminarlos si son negativos. Un estudio de esta naturaleza es una herramienta que garantiza que los recursos invertidos darán al proyecto la sostenibilidad que necesita para prevalecer en el largo plazo.

#### **3.8.1. ENTORNO ECOLÓGICO**

El entorno donde se encontrará ubicada la planta procesadora de tara es una zona común de la asociación de productores de Santa Cruz, la cual es usada hoy en día para realizar eventos o festividades. El lugar es una superficie llana rodeada de vegetación entre las cuales se encuentran plantas silvestres de taya, alfalfa, eucalipto e ichu. Con respecto a la flora, podemos encontrar animales silvestres como perdices, lagartijas, zorros, etc.

#### **3.8.2. ENTORNO SOCIO-CULTURAL**

La zona es fundamentalmente una comunidad agrícola con bastante presencia de estratos sociales de pobreza y educación básica. También existe microempresas dentro del pueblo como bodegas, farmacias, restaurants, etc. La inserción de la actividad industrial generaría que la población, aunque no cuentan con nivel educativo, busque insertarse en el mercado laboral. La actividad industrial permite generar empleo para todas estas personas, las cuales suelen ser capacitadas por las empresas antes de iniciar sus labores. Hay disponibilidad de mano de obra también en la ciudad.

La instalación de la planta propuesta en este estudio pretende también promover empleo para las personas que viven cerca de la zona, con el compromiso de contribuir en su capacitación y calificación.

#### **3.8.3. ENTORNO TECNOLÓGICO**

La asociación cuenta con tecnología de riego por goteo en sus campos de cultivo de tara, el cual fue instalado gracias al apoyo de la Agencia Agraria de Santa Cruz y diversas ONGs en la zona. La construcción de la planta procesadora estará apoyada por la Agencia Agraria. En lo que respecta a los servicios básicos de agua y luz eléctrica, la zona cuenta con ello y es posible abastecerse de estos servicios básicos para la producción de polvo y goma de tara, sin embargo la zona no es industrial.

#### **3.8.4. ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN**

La problemática ambiental actual ha generado un mayor interés hacia el desarrollo sostenible. Cervantes (2005) menciona que la definición de este, ahora popular, término se registró en el informe de Brundtland, siendo la siguiente:

"Desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades."

Mulder (2007) describe algunos principios básicos para una sociedad sostenible:

- **Minimizar el consumo de recursos**

Se reducirá el consumo de recursos no renovables y se promoverá el uso de recursos renovables. Se hará uso de la materia prima y combustibles de manera consciente sin afectar la calidad de los productos, haciendo uso de tecnologías que permitan reducir las mermas.

- **Reducción de la contaminación**

Las empresas del sector agro industrial generan contaminantes que se buscará reducir a lo mínimo. Para ello se deberán identificar las fuentes de contaminación y cuantificar los contaminantes, luego se procederá a aplicar los métodos más pertinentes para reducir la contaminación que se genera a los niveles mínimos posibles.

- **Cerrar los ciclos de consumo de materiales no renovables**

Para aquellos recursos no renovables, la empresa buscará evitar al máximo la generación de desperdicios. Por el contrario, se pretenderá darle un uso a los residuos más allá del proceso productivo a través de terceros que los usen como materia prima para otros procesos. Esto se puede aplicar en el caso particular de la cáscara y el germen de la semilla de tara que pueden ser usados como alimento balanceado para el ganado.

- **Eficiencia y racionalidad energética**

Se dará mantenimiento constante a la maquinaria de modo que se encuentre funcionamiento permanentemente en óptimas condiciones, con el fin de reducir el consumo de energía originado por mal funcionamiento. Se ajustarán los horarios de oficina para que se pueda aprovechar la luz solar en el horario de trabajo y reducir el uso de iluminación artificial, evidentemente sin ir en contra de la normativa acerca de los límites mínimo de luz para las diversas actividades.

- **Fomentar a que las personas contribuyan al bien común**

Todas las medidas anteriormente mencionadas necesitarán conocimiento de los trabajadores para ser implementadas de acuerdo a las expectativas, por ello se procederá a capacitar a todo el personal acerca de ellas y de su importancia para el bien común. Se colocarán botes de basura en varios puntos de la empresa para evitar que ésta sea

arrojada en el piso y diversos carteles o afiches se colocarán para promover prácticas positivas. Finalmente, se alentará a los trabajadores a proponer ideas para el ahorro de recursos en cualquiera de las áreas.

### 3.8.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES

A continuación se presenta una evaluación del ambiente que se encontrará involucrado en el proyecto. Mediante esta evaluación se determinarán los impactos que se pueden ocasionar durante la construcción de la planta, la operación y funcionamiento de ésta y el cierre del proyecto.

Durante la etapa de construcción de la planta se darían los impactos mencionados en la Tabla N°134. Aquí se menciona las actividades principales que se realizarán, el medio al que afectarían estas actividades, sus impactos y el carácter de los mismos (negativo o positivo).

Tabla N° 134: Identificación de los impactos en la construcción

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Remoción de la vegetación existente	Suelo	Erosión del suelo	Negativo
		Inestabilidad del suelo (acidificación)	Negativo
Construcción de zanjas	Suelo	Topografía alterada	Negativo
		Inestabilidad del suelo	Negativo
Transporte de materiales de construcción	Atmósfera	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones contaminantes de los vehículos	Negativo
		Afectación de la calidad de aire por la propagación de polvo	Negativo
		Molestia en las poblaciones aledañas debido a la vibración y ruido de vehículos pesados	Negativo
Construcción de la planta	Atmósfera	Afectación de la calidad del aire por la emisión de polvo y demás material particulado	Negativo
	Socio económico	Accidentes o daños en la salud de los trabajadores	Negativo
		Dinamizar la economía de la zona por la generación de puestos de trabajo	Positivo

Durante la etapa de operación y funcionamiento de la planta se darían los impactos mencionados en la Tabla N°135. Aquí se menciona las actividades principales que se realizarán, el medio al que afectarían estas actividades, sus impactos y el carácter de los mismos (negativo o positivo).

Tabla N° 135: Identificación de los impactos en la operación y funcionamiento

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Procesos industriales	Atmósfera	Molestia en las poblaciones aledañas y daños a la salud de los trabajadores por el exceso de ruido y vibraciones	Negativo
		Efecto en la calidad del aire y daño a la salud de los trabajadores debido a las emisiones contaminantes	Negativo
	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos orgánicos del proceso como: cáscara de semilla y germen.	Negativo
	Socio económico	Accidentes en el trabajo debido a actos u condiciones sub estándares en el terreno de la empresa	Negativo
		Dinamizar la economía de la zona por la generación de puestos de trabajo	Positivo
Procesos administrativos	Agua	Contribución a la futura escasez de agua por la sobre utilización de este recurso	Negativo
	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos sólidos.	Negativo
	Socio económico	Dinamizar la economía de la zona por la generación de puestos de trabajo	Positivo

Durante la etapa de cierre de la planta se darían los impactos mencionados en la Tabla N° 136 Aquí se menciona las actividades principales que se realizarán, el medio al que afectarían estas actividades, sus impactos y el carácter de los mismos (negativo o positivo).

Tabla N° 136: Identificación de los impactos en el cierre

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Demolición de estructuras	Atmósfera	Efecto en la calidad del aire debido a la generación de polvo y dispersión de partículas	Negativo
	Paisaje	Daño visual al paisaje	Negativo
	Suelo	Erosión del suelo	Negativo
		Contaminación debido a la generación de residuos de construcción	Negativo

### 3.8.6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Durante la etapa de construcción de la planta se darían los impactos mencionados en la tabla N° 137. Aquí se menciona las actividades principales que se realizarán, sus impactos y las medidas de mitigación para aquellos impactos que en la tabla N° 134 fueron considerados de carácter negativo.

Tabla N° 137: Medidas de mitigación en la etapa de construcción

Actividad	Impactos	Medidas de mitigación
Remoción de la vegetación existente	Erosión del suelo	Delimitar correctamente el lugar donde se realizarán las obras para evitar remover flora innecesariamente
	Inestabilidad del suelo (acidificación)	
Construcción de zanjas	Topografía alterada	Delimitar los lugares donde se realizarán las obras y compactación del terreno cercano a las zanjas
	Inestabilidad del suelo	
Transporte de materiales de construcción	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones contaminantes de los vehículos	Usar vehículos grandes para reducir el número de viajes y minimizar las emisiones contaminantes.
	Afectación de la calidad de aire por la propagación de polvo	
	Molestia en las poblaciones aledañas debido a la vibración y ruido de vehículos pesados	Humedecer el suelo para evitar generación de polvo
Construcción de la planta	Afectación de la calidad del aire por la emisión de polvo y demás material particulado	Humedecer el suelo para evitar generación de polvo y material particulado
	Accidentes o daños en la salud de los trabajadores	Trabajar con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes en el trabajo  Tener procedimientos establecidos y asegurarse que los trabajadores los conozcan.

Durante la etapa de operación y funcionamiento de la planta se darían los impactos mencionados en la Tabla N°135. Aquí se menciona las actividades principales que se realizarán, sus impactos y las medidas de mitigación para aquellos impactos que en la N°138 fueron considerados de carácter negativo.

Tabla N° 138: Medidas de mitigación en la operación y funcionamiento

Actividad	Impactos	Medidas de mitigación
Procesos industriales	Molestia en las poblaciones aledañas y daños a la salud de los trabajadores por el exceso de ruido y vibraciones	Brindar a los operarios los implementos de seguridad que necesitan para evitar la exposición permanente a ruidos muy fuertes
	Efecto en la calidad del aire y daño a la salud de los trabajadores debido a las emisiones contaminantes	Realizar mantenimiento y calibración de los equipos y maquinaria para evitar su mal funcionamiento
	Contaminación debido a la generación de residuos orgánicos del proceso como: cáscara de semilla y germen.	Recolección de todos los desechos orgánicos para la venta de estos como alimento balanceado para el ganado
	Accidentes en el trabajo debido a actos u condiciones sub estándares en el terreno de la empresa	Trabajar con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes en el trabajo
Procesos administrativos	Contribución a la futura escasez de agua por la sobre utilización de este recurso	Controlar el uso de agua en las áreas administrativas
	Contaminación debido a la generación de residuos sólidos.	Implementar programa de segregación en la fuente para fomentar el reciclaje de materiales de oficina

Durante la etapa de cierre se darían los impactos mencionados en la Tabla N°136. Aquí se mencionan las actividades principales que se realizarán, sus impactos y las medidas de mitigación para aquellos impactos que en la N°139 fueron considerados de carácter negativo.

Tabla N° 139: Medidas de mitigación en el cierre

Actividad	Impactos	Carácter del impacto
Demolición de estructuras	Contaminación debido a la generación de residuos de construcción	Gestionar la venta de los residuos de construcción para su debido tratamiento.

#### IV. CONCLUSIONES

- La propuesta de instalación de una planta procesadora de polvo y goma de tara en Santa Cruz, Cajamarca es viable técnica y económicamente.
- El estudio de mercado determinó la oferta y demanda del polvo de tara y la goma de tara tanto para el mercado chino como para el mercado alemán, respectivamente, comprobándose la existencia de una demanda insatisfecha en el país, de la cual la planta procesadora cubrirá el 1,04% en el 2019, 0,82% en el 2020, 0,65% en el 2021, 0,53% en el 2022 y 0,45% en el 2023, en ambos productos, ya que la materia prima disponible en Santa Cruz así lo permite.
- A través del diseño ingenieril propuesto, la planta procesadora tendrá una capacidad diseñada de 1 345 017 kg de polvo de tara anuales con una eficiencia de 71,85% y trabajando 2240 h/año en esa línea y 187 275 kg de goma de tara anuales con una eficiencia de 56,5% y trabajando 1120 h/año. Se determinó un ritmo de trabajo de 2,499 min por saco de 25 kg de polvo de tara y 9,088 min por saco de 25 kg de goma de tara.
- En el estudio económico financiero se determinó que el proyecto es rentable, debido a que se obtuvo un VAN de S/. 5 558 258,47 y un TIR de 64,14%. Como el valor del TIR es mayor a la tasa mínima aceptada de rendimiento (15,9%), se concluye que es preferible invertir en la ejecución de este proyecto en lugar de guardar el dinero en una entidad financiera.



## **V. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda para futuros estudios evaluar la viabilidad de abrir 2 plantas de procesamiento de tara, una de polvo y otra de goma, por separado y así evaluar su rentabilidad, esto se debe a que la materia prima de la goma de tara depende de la producción de vaina de tara que se usa para el polvo de tara, si se deseara aumentar la producción de goma de tara los costos de inventario se incrementarían.
- Realizar programas de plantación de tara en el distrito de Santa Cruz, así a futuro se pueda crecer en las exportaciones de los proyectos derivados de la tara al tener más materia prima disponible.
- Realizar un estudio para el aprovechamiento de los residuos generados en el proceso: germen y cáscara de semilla como alimento balanceado para el ganado o la elaboración de compostaje.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andía, W. 2009. *Proyectos de inversión*. Segunda edición, tercera reimpresión. Perú: EL SABER
- Arauz, Rodrigo. 2010. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora, procesadora y exportadora de goma de guarango hacia Alemania, España e Italia. Tesis de titulación, Universidad Politécnica Salesiana
- BCRP. *Ver\_* Banco Central de Reserva del Perú. Características generales del departamento de Cajamarca. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/cajamarca-caracterizacion.pdf> (consultada 15 de octubre de 2016).
- Calleja, Jose Luis. 2008. El fondo de maniobra y las necesidades operativas de fondo. Último acceso Octubre 25, 2016. [http://openmultimedia.ie.edu/openproducts/fondo\\_maniobra/fondo\\_maniobra/pdf/fondom.pdf](http://openmultimedia.ie.edu/openproducts/fondo_maniobra/fondo_maniobra/pdf/fondom.pdf)
- Castell, Juan, Silvia Sorolla, Montserrat Jorba y Joaquim Aribau. 2011. The sustainable source of tannins for innovative tanning processes. Universidad Politécnica de Catalunya 20: 91-98
- Cavero, J. y E. Quicana. 2010. Propuesta técnica para la constitución del Consejo Nacional de la Tara – CONATARA. Perú Biodiverso.
- Cervantes, G. 2005. *Desarrollo sostenible*. Primera edición. España: Edicions UPC
- UN COMTRADE. *Ver\_* United Nations Commodity Trade Statistics Database. <http://comtrade.un.org/db/dqBasicQuery.aspx>. (consultado el 12 de abril de 2017)
- CEPI. *Ver\_* Confederación de industrias de papel europeas. Key Statistics 2015 European pulp and paper industry. <http://www.cepi.org/system/files/public/documents/publications/statistics/2016/FINALKeyStatistics2015web.pdf> (consultado el 15 de abril del 2016)
- Condori, Francisco y Virgilio Vildoso. 2015. Evaluación de la oferta exportable de para (*Caesalpinia spinosa*) y su rentabilidad en la región Tacna. Revista Ciencia & Desarrollo 20: 31-35.
- Cuatrecasas, L. 2009. *Diseño integral de plantas productivas*. España: Bresca Editorial S.L.

- De Arce y Mahía. 2015. *Modelos ARIMA*. Madrid, España. [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/anadelsur/pdf/Box-Jenkins.PDF](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/anadelsur/pdf/Box-Jenkins.PDF)
- De la Cruz. 2004. "Aprovechamiento Integral y Racional de la tara". *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG* 7 (14): 64-73. <http://www.asocam.org/biblioteca/items/show/2309>
- De la Oliva, Moisés Benigno. 2010. Producción y exportación de los derivados de la Tara. Tesis de Posgrado, Administración de empresas, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Estévez, Ana, Berta Escobar y Marcela Sepúlveda. 2012. "Caracterización física y reológica de semillas de tres leguminosas arbóreas". *Revista IDESIA* 30: 25-29 [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292012000100010](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292012000100010)
- FAOSTAT. *Ver\_* Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (consultada el 15 de noviembre de 2016)
- Galvéz, T. 2007. *¿Cómo medir la precisión de los pronósticos?*. México: Celogis.
- Gujarati, D. 2003. *Principios de econometría*. España: Elsavier.
- Horngren, C. et al. 2007. *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Decimosegunda edición. México: PEARSON EDUCACIÓN
- INEI. *Ver\_* Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perfil Sociodemográfico del Departamento de Cajamarca. [http://www.unfpa.org.pe/POBLACION\\_DESARROLLO/INEI/INEI\\_Perfiles\\_Sociodemograficos/INEI\\_Perfil\\_Sociodemografico\\_Cajamarca.pdf](http://www.unfpa.org.pe/POBLACION_DESARROLLO/INEI/INEI_Perfiles_Sociodemograficos/INEI_Perfil_Sociodemografico_Cajamarca.pdf) (consultada el 15 de Noviembre de 2015)
- INEI. *Ver\_* Instituto Nacional de Estadística e Informática. Condiciones de vida en el Perú Julio-Agosto-Setiembre 2014. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/9487.pdf> (consultada el 23 de noviembre de 2015)
- INICAL. *Ver\_* Instituto Nacional de Calidad. Catálogo de normas técnicas peruanas. [http://www. Inacal.gob.pe/normalización](http://www.Inacal.gob.pe/normalización). (consultada el 25 de Agosto de 2016)
- Kotler, P et al. 2004. *El marketing de servicios profesional*. Primera edición. España: Ediciones Paidós Ibérica S.A.

- Lorez, Alberto; Oré, Raquel. 2011. "Capacidad antioxidante de poblaciones silvestres de "tara" (Caesalpinia spinosa) de las localidades de Picoy y Santa Fe (Provincia de Tarma, departamento de Junín)". Revista Scientia Agropecuaria n°2: 25-29.
- Melo, Marianela; Glorio, Patricia; Tarazona, Gladys. 2013. "Efecto de la madurez en los componentes de valor comercial (taninos y goma) de tara Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze". Revista de la Sociedad Química del Perú 79: 74-79.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2013000300004&script=sci_arttext)
- Miranda, Juan. 2000. *Gestión de Proyectos*. Bogotá: Norma.
- MINAGRI. Ver\_ Ministerio de Agricultura. Informe final de la Región Cajamarca 2014.  
[http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/estudio\\_cacao/4\\_3\\_2cajamarca\\_informe\\_final.pdf](http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/estudio_cacao/4_3_2cajamarca_informe_final.pdf) (consultado 15 de noviembre de 2015)
- Mora, A. 2009. Matemática financiera. México: Editorial Alfaomega,
- Morán Santamaría, Rogger. 2012. Informe sobre la viabilidad de una procesadora de polvo de tara. Tesis de pregrado, Comercio y negocios internacionales, Universidad Pedro Ruiz Gallo.
- Mulder, K. 2007. *Desarrollo sostenible para ingenieros*. Primera edición. España: Edicions UPC.
- Niebel, Benjamín. 2001. *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Ramirez, Rafael. 2012. *Perú forestal en números*. Perú: SERFOR
- Rau Vidarte, L. 2011, Estudio de Prefactibilidad para la implementación de una empresa dedicada a la producción y exportación de tara en polvo a Italia. Tesis de titulación, Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- SANTANDER. Ver\_ Santander TradePortal. International Trade Centre <https://es.portal.santandertrade.com> (consultada 12 de octubre de 2016)
- Schroeder, Roger G. 2006. *Administración de Operaciones*. New York: Mc Graw Hill.
- SEDACAJ. Ver\_ Empresa prestadora de servicios de Saneamiento S.A. Cajamarca. Memoria descriptiva de infraestructura de todos los sistemas de saneamiento de la EPS SEDACAJ S.A..

[http://www.sedacaj.com.pe/transparencia/otros/mem\\_descrip\\_infra.pdf](http://www.sedacaj.com.pe/transparencia/otros/mem_descrip_infra.pdf)  
f (consultado el 23 de noviembre de 2016)

- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Guía de mercado Alemania* (Internet). <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/285080533rad4E163.pdf> (consultada el 28 de octubre del 2016)
- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Producto mercado: tara en polvo.* [http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara](http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=192&pnomproducto=Tara) (consultada el 25 de octubre de 2016)
- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Producto mercado: goma de tara.* [http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?scriptdo=cc\\_fp\\_partida&ptarifa=1302391000&\\_portletid\\_=SFichaProductoPartida&\\_page\\_=172.17100#anclafecha](http://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?scriptdo=cc_fp_partida&ptarifa=1302391000&_portletid_=SFichaProductoPartida&_page_=172.17100#anclafecha) (consultada el 25 de octubre de 2016)
- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU para la goma de tara.* <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/Goma%20de%20Tara.pdf> (consultada el 25 de octubre de 2016)
- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU para la goma de tara.* <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/Goma%20de%20Tara.pdf> (consultada el 10 de noviembre de 2016)
- SIICEX. *Ver\_ Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU para el polvo de tara.* <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/Goma%20de%20Tara.pdf> (consultada el 10 de noviembre de 2016)
- SUNAT. *Ver\_ Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. Operatividad Aduanera.* [http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG\\_consulta=24](http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=consultar&CG_consulta=24) (consultada el 12 de abril de 2017)
- Thompson, I. 2015. *El Estudio de Mercado: ¿Qué es estudio de mercado?, tipos y proceso.* España: Editores Sapin.

- TRADEMAP. *Ver* Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. International Trade Centre. <http://www.trademap.org/> (consultada el 15 de abril del 2016)
- Wu, Yambei, Wei Ding y Lirong Jia. 2014. The rheological properties of tara gum (*Caesalpinia spinosa*). *Food Chemistry* 168: 366-371

## VII. ANEXOS

Anexo N° 1: Campos de producción de tara de Santa Cruz



Anexo N° 2: Riego por goteo en producción de tara de Santa Cruz

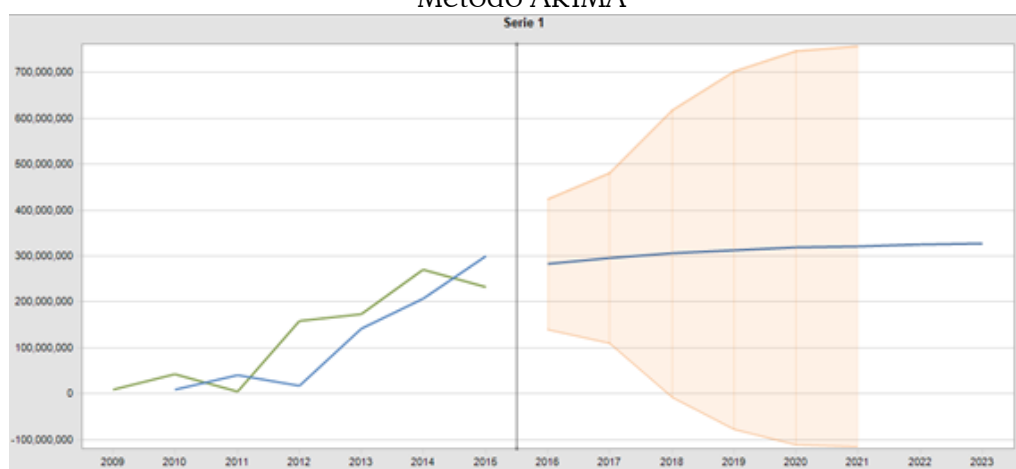




### Anexo N° 3: Sembríos de tara



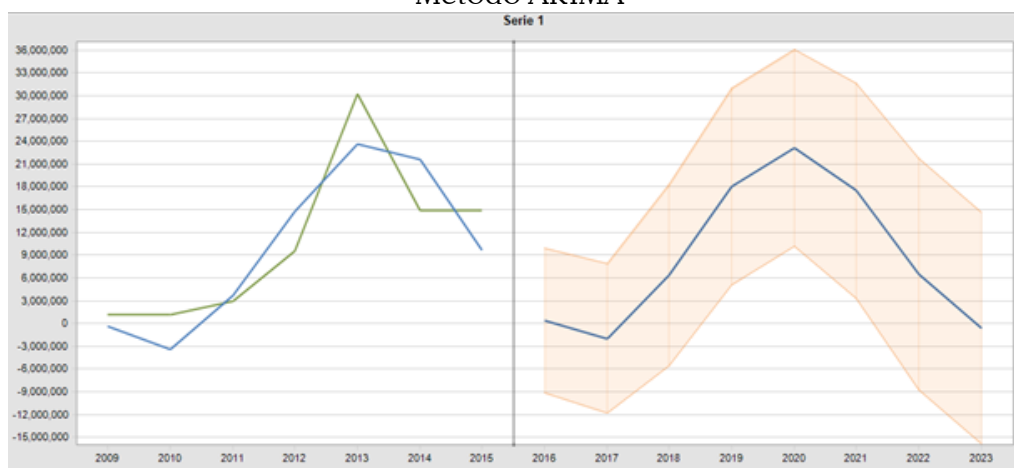
### Anexo N° 4: Proyección de oferta de polvo de tara de Malasia a China (kg) - Método ARIMA



Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	5.033.328
Media	127.065.556
Máximo	269.857.248
Desviación estándar	108.239.329
Ljung-Box	5,37
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	72.638.720
U de Theil	0,9164
Durbin-Watson	2,07
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,5184
Beta	0,9990
Phi	0,7330

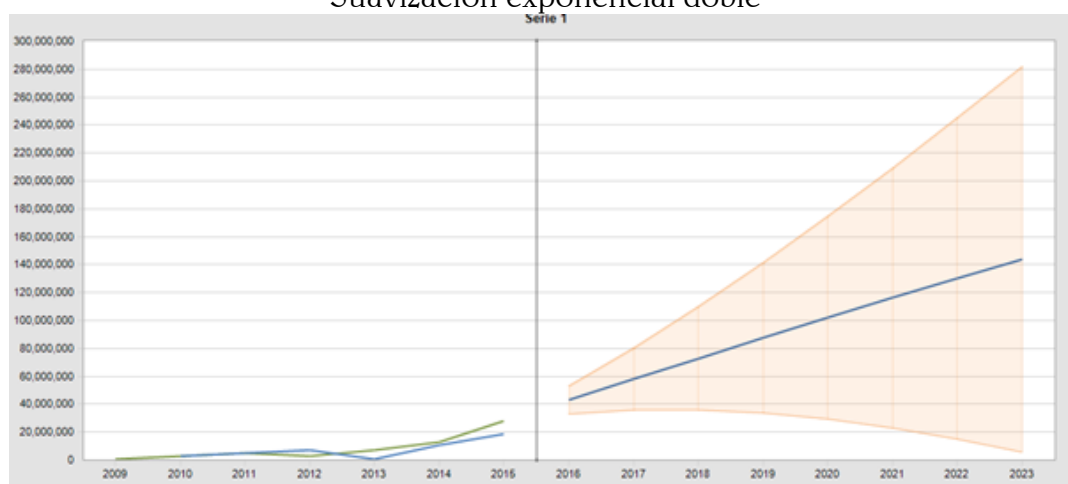


Anexo N° 5: Proyección de oferta de polvo de tara de Indonesia a China (kg) -  
Método ARIMA



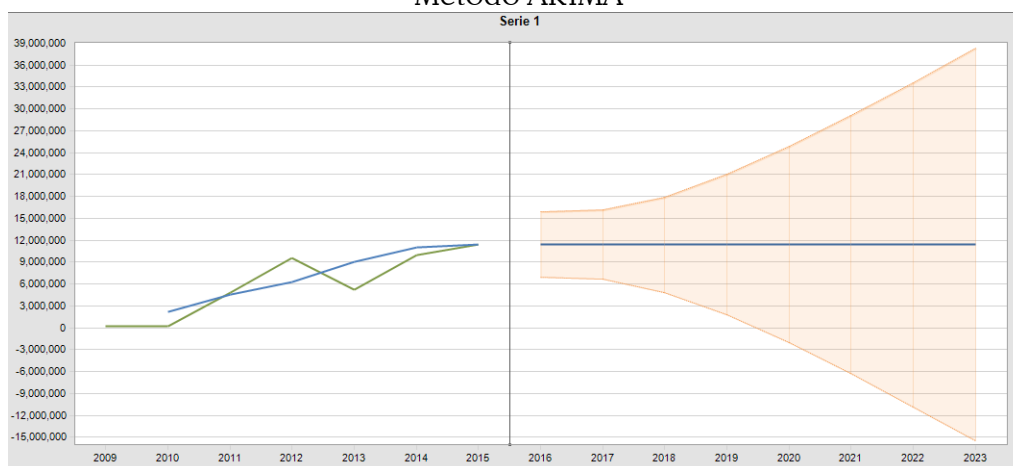
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	1.168.123
Media	10.707.531
Máximo	30.298.008
Desviación estándar	10.496.193
Ljung-Box	3,15
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	4.861.905
U de Theil	0,9164
Durbin-Watson	2,07
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>32,18</b>
AIC	32,22
AICc	40,79

Anexo N° 6: Proyección de oferta de polvo de tara de India a China (kg) - Método  
Suavización exponencial doble



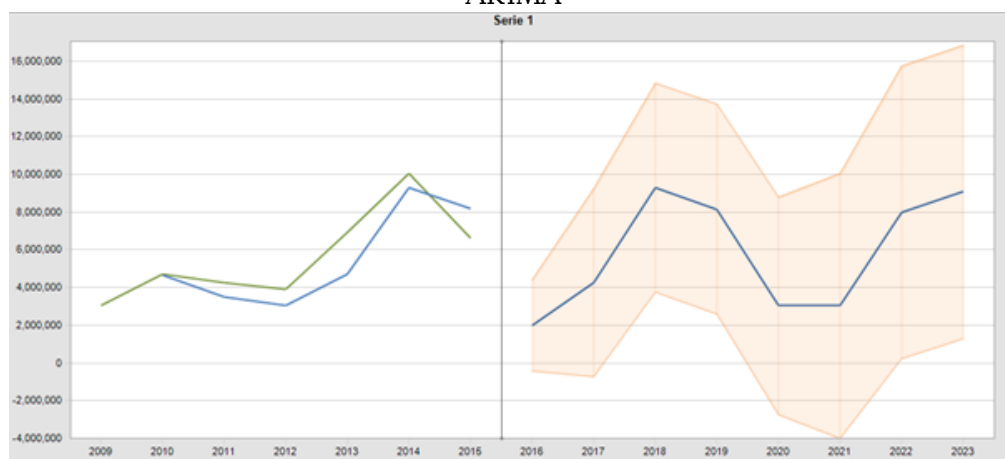
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	653.017
Media	8.451.576
Máximo	28.103.459
Desviación estándar	9.510.638
Ljung-Box	1,31
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	5.101.944
U de Theil	0,6352
Durbin-Watson	1,42
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>31,19</b>
AIC	31,22
AICc	31,39

### Anexo N° 7: Proyección de oferta de polvo de tara de Vietnam a China (kg) - Método ARIMA



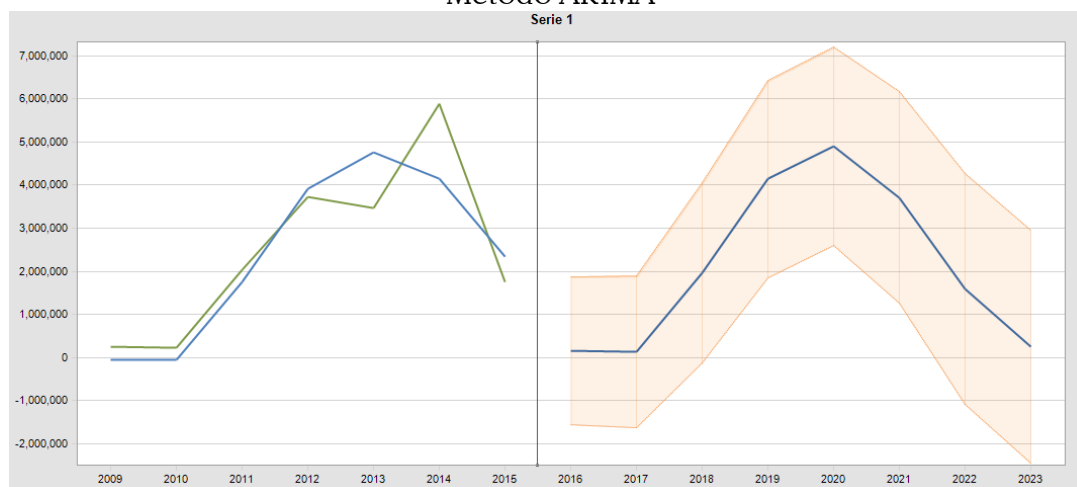
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	230.407
Media	5.932.695
Máximo	11.440.476
Desviación estándar	4.603.312
Ljung-Box	1,72
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	2.270.491
U de Theil	0,5027
Durbin-Watson	2,42
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>30,17</b>
AIC	30,27
AICc	32,27

## Anexo N° 8: Proyección de oferta de polvo de tara de Perú a China (kg) - Método ARIMA



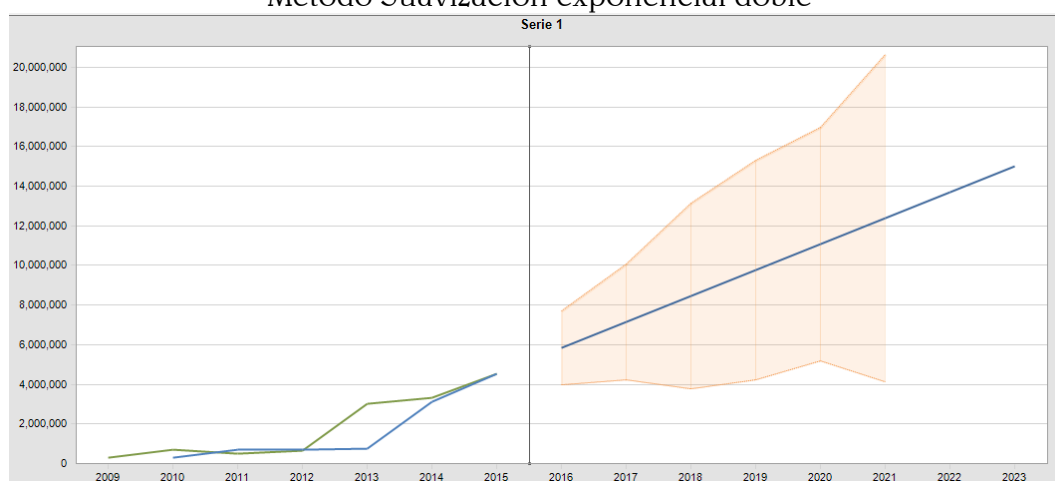
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	3.073.925
Media	5.648.534
Máximo	10.031.996
Desviación estándar	2.394.068
Ljung-Box	2,07
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	1.232.325
U de Theil	0,5887
Durbin-Watson	1,08
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>28,94</b>
AIC	29,05
AICc	31,05

## Anexo N° 9: Proyección de oferta de polvo de tara de Tailandia a China (kg) - Método ARIMA



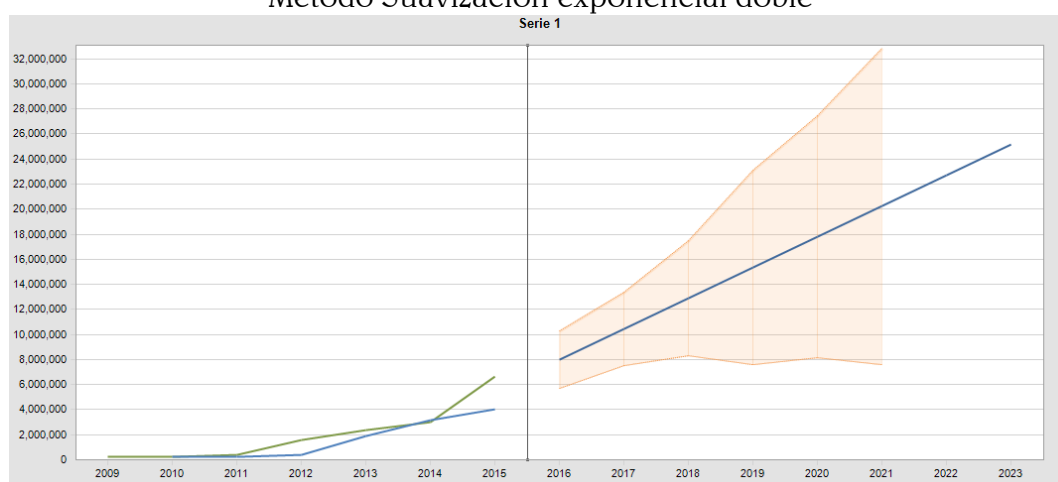
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	234.612
Media	2.478.356
Máximo	5.889.863
Desviación estándar	2.038.129
Ljung-Box	2,41
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	877.190
U de Theil	0,5027
Durbin-Watson	2,42
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>28,76</b>
AIC	28,80
AICc	37,37

Anexo N° 10: Proyección de oferta de polvo de tara de Sri Lanka a China (kg) - Método Suavización exponencial doble



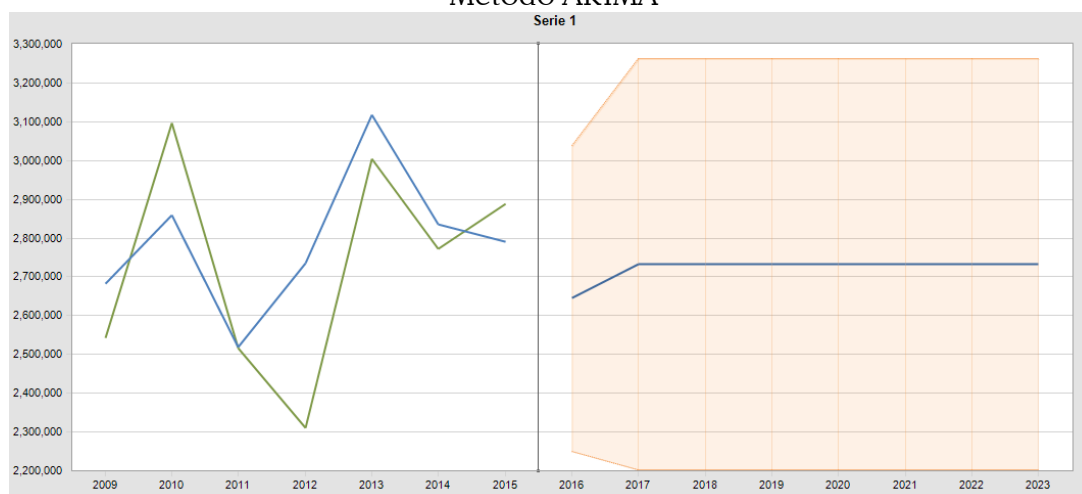
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	315.109
Media	1.862.258
Máximo	4.523.727
Desviación estándar	1.710.074
Ljung-Box	4,39
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	946.741
U de Theil	0,9575
Durbin-Watson	1,87
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,5052
Beta	0,9990

Anexo N° 11: Proyección de oferta de polvo de tara de Filipinas a China (kg) -  
Método Suavización exponencial doble



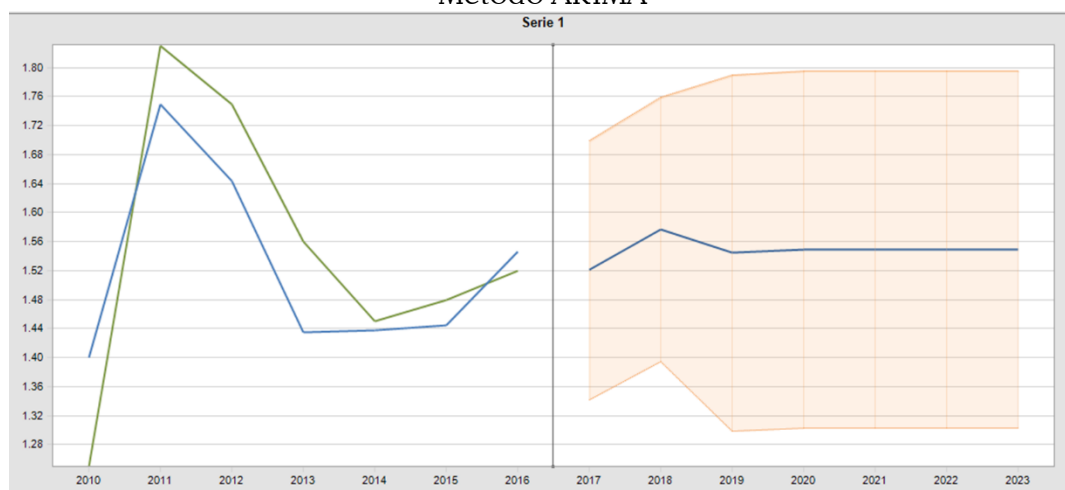
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	199.519
Media	2.057.969
Máximo	6.639.318
Desviación estándar	2.303.858
Ljung-Box	1,86
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	1.182.696
U de Theil	0,9359
Durbin-Watson	1,15
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,5806
Beta	0,9990

Anexo N° 12: Proyección de oferta de polvo de tara de Pakistán a China (kg) -  
Método ARIMA



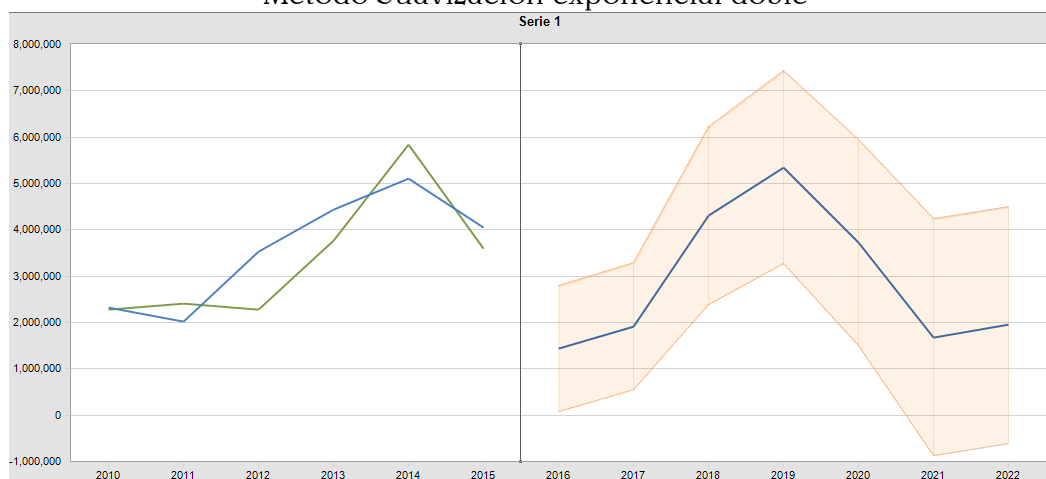
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	2.310.582
Media	2.733.431
Máximo	3.096.620
Desviación estándar	286.688
Ljung-Box	2,85
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	200.876
U de Theil	0,4693
Durbin-Watson	1,78
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>24,98</b>
AIC	24,99
AICc	25,42

Anexo N° 13: Proyección del precio de exportación del polvo de tara (kg) -  
Método ARIMA



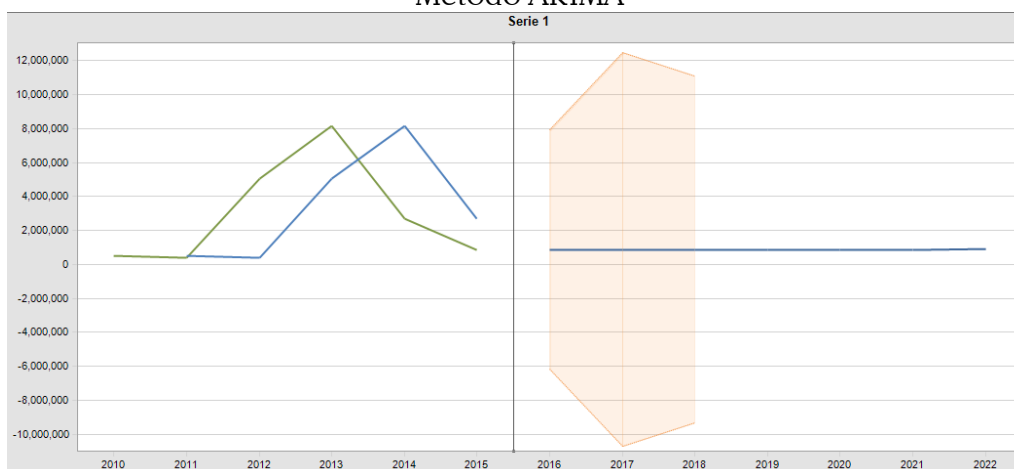
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	1.25
Media	1.55
Máximo	1.83
Desviación estándar	0.19
Ljung-Box	2.11
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	0.09
U de Theil	0.2409
Durbin-Watson	1.23
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1.00
<b>BIC</b>	<b>-3.68</b>
AIC	-3.65
AICc	-0.7905

Anexo N° 14: Proyección de oferta de goma de tara de India a Alemania (kg) -  
Método Suavización exponencial doble



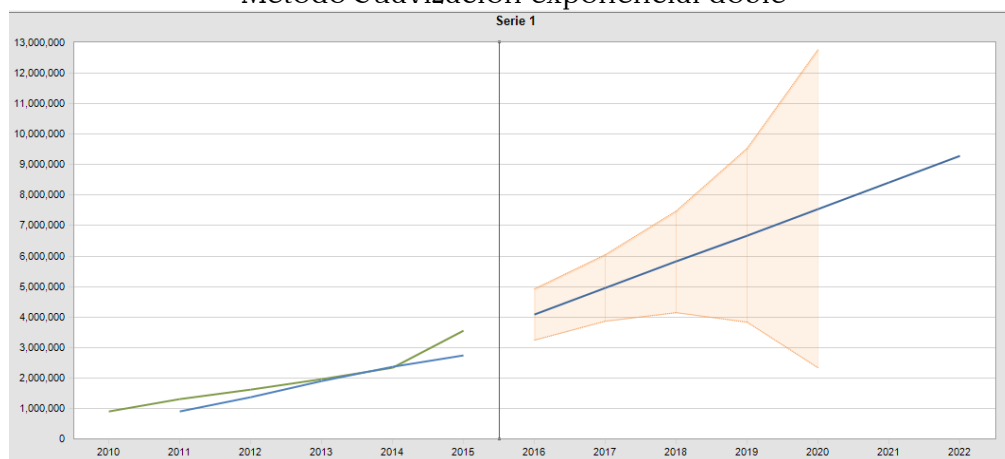
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	1.824.400
Media	3.144.629
Máximo	5.842.049
Desviación estándar	1.392.922
Ljung-Box	2,19
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	1.401.136
U de Theil	1,00
Durbin-Watson	1,84
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>28,31</b>
AIC	28,31
AICc	28,31

Anexo N° 15: Proyección de oferta de goma de tara de Holanda a Alemania (kg) -  
Método ARIMA



Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	382.715
Media	2.613.159
Máximo	8.178.063
Desviación estándar	2.990.650
Ljung-Box	5,77
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	1.653.248
U de Theil	0,7615
Durbin-Watson	1,83
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>29,19</b>
AIC	29,21
AICc	29,64

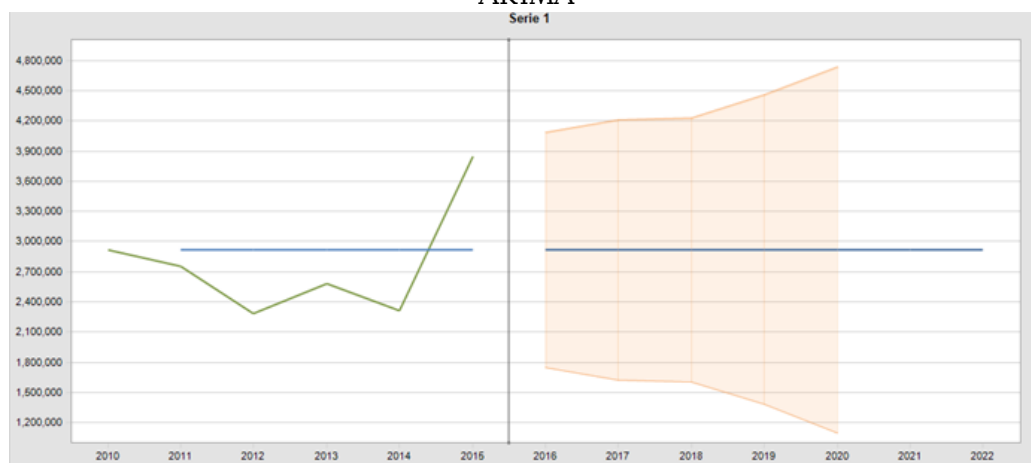
Anexo N° 16: Proyección de oferta de goma de tara de China a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble



Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	688.800
Media	1.624.532
Máximo	2.556.927
Desviación estándar	705.716
Ljung-Box	4,63
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	133.341
U de Theil	0,5791
Durbin-Watson	1,09
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,9990
Beta	0,9990

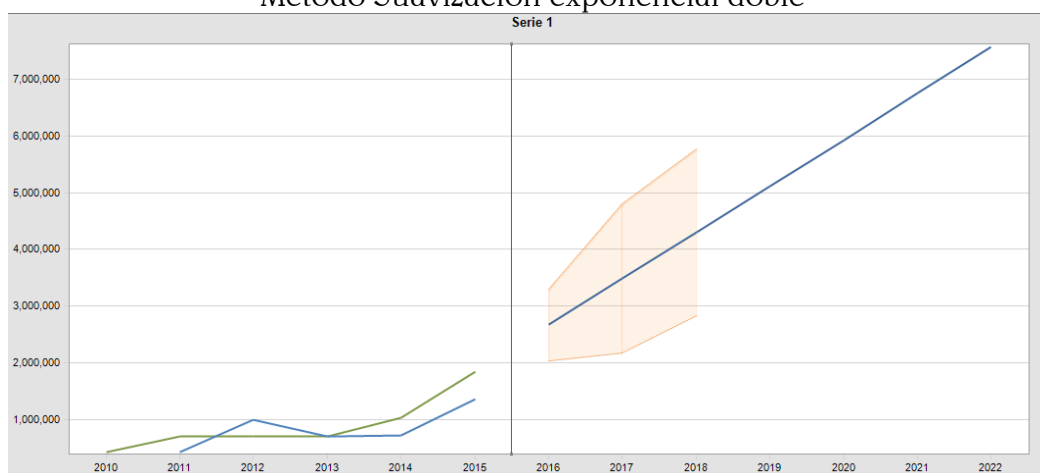


Anexo N° 17: Proyección de oferta de goma de tara de Francia a Alemania (kg) -  
ARIMA



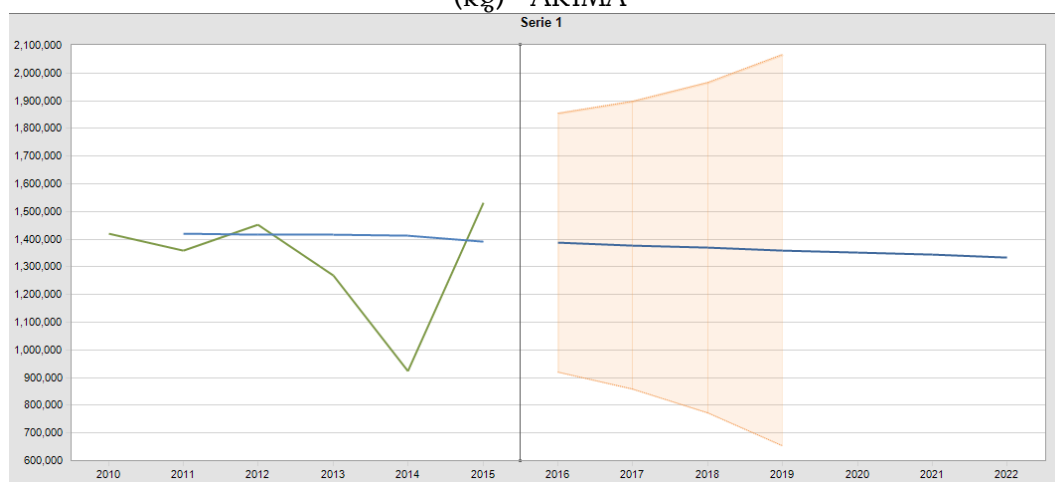
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	1.540.030
Media	2.482.987
Máximo	3.851.623
Desviación estándar	737.469
Ljung-Box	1,19
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	565.660
U de Theil	0,4728
Durbin-Watson	1,50
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>27,05</b>
AIC	27,06
AICc	27,49

Anexo N° 18: Proyección de oferta de goma de tara de España a Alemania (kg)  
Método Suavización exponencial doble



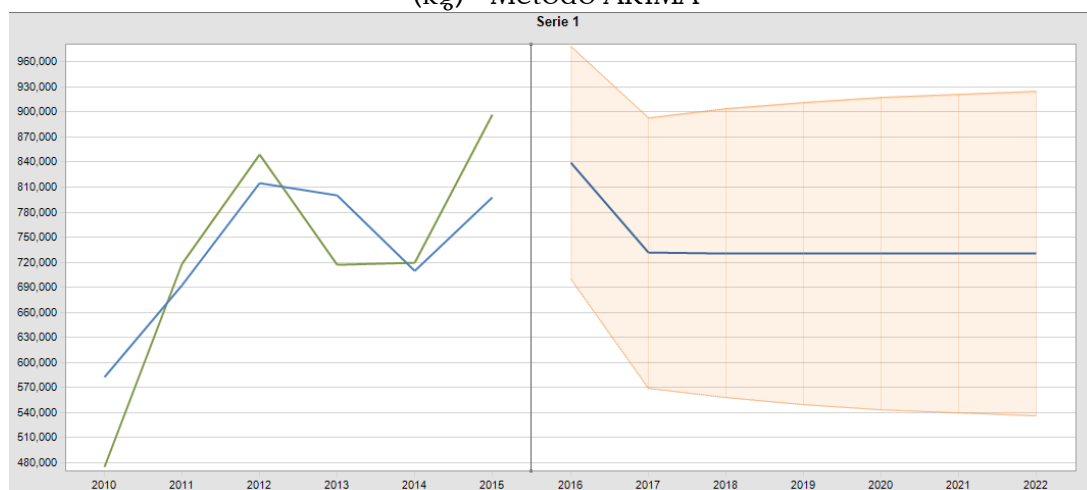
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	314.900
Media	754.223
Máximo	1.356.288
Desviación estándar	353.187
Ljung-Box	1,94
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	181.491
U de Theil	0,9516
Durbin-Watson	1,14
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,3658
Beta	0,9990

Anexo N° 19: Proyección de oferta de goma de tara de Dinamarca a Alemania (kg) - ARIMA



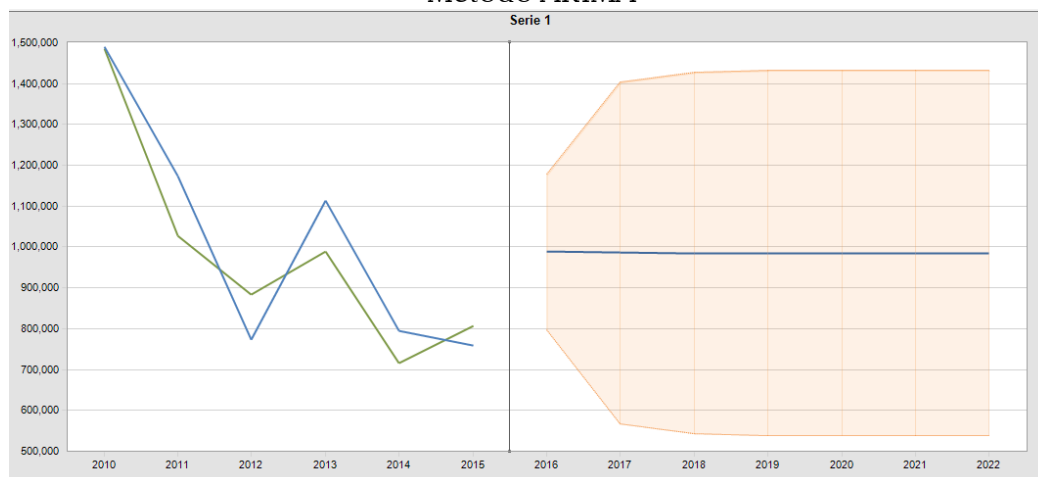
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	923.036
Media	1.363.496
Máximo	1.589.000
Desviación estándar	221.015
Ljung-Box	0,6685
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	201.261
U de Theil	0,5179
Durbin-Watson	1,68
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>24,98</b>
AIC	25,00
AICc	25,42

Anexo N° 20: Proyección de oferta de goma de tara de Gran Bretaña a Alemania (kg) - Método ARIMA



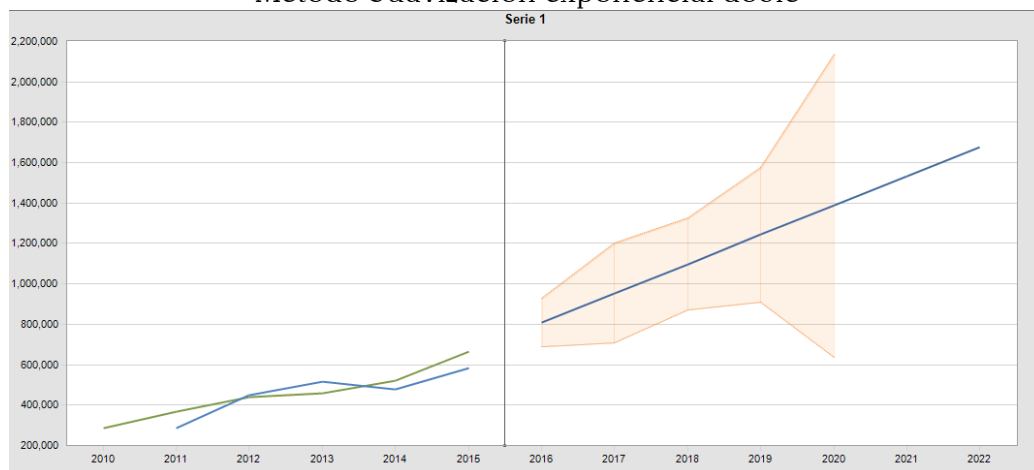
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	59.500
Media	633.605
Máximo	896.948
Desviación estándar	286.286
Ljung-Box	1,30
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	127.466
U de Theil	0,3766
Durbin-Watson	2,24
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>23,81</b>
AIC	23,84
AICc	24,01

Anexo N° 21: Proyección de oferta de goma de tara de Filipinas a Alemania (kg) - Método ARIMA



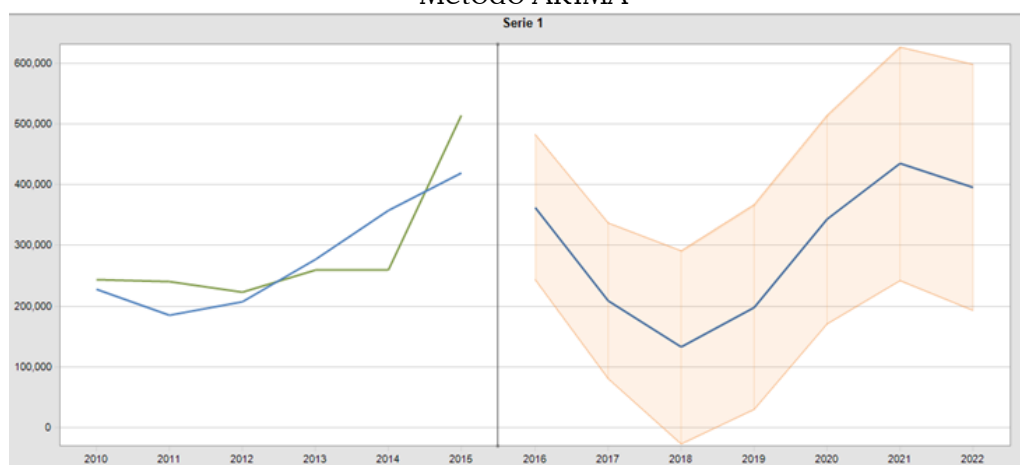
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	716.703
Media	1.049.552
Máximo	1.485.600
Desviación estándar	300.143
Ljung-Box	2,77
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	79.980
U de Theil	0,4131
Durbin-Watson	2,39
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>23,47</b>
AIC	23,58
AICc	25,58

Anexo N° 22: Proyección de oferta de goma de tara de Bélgica a Alemania (kg) - Método Suavización exponencial doble



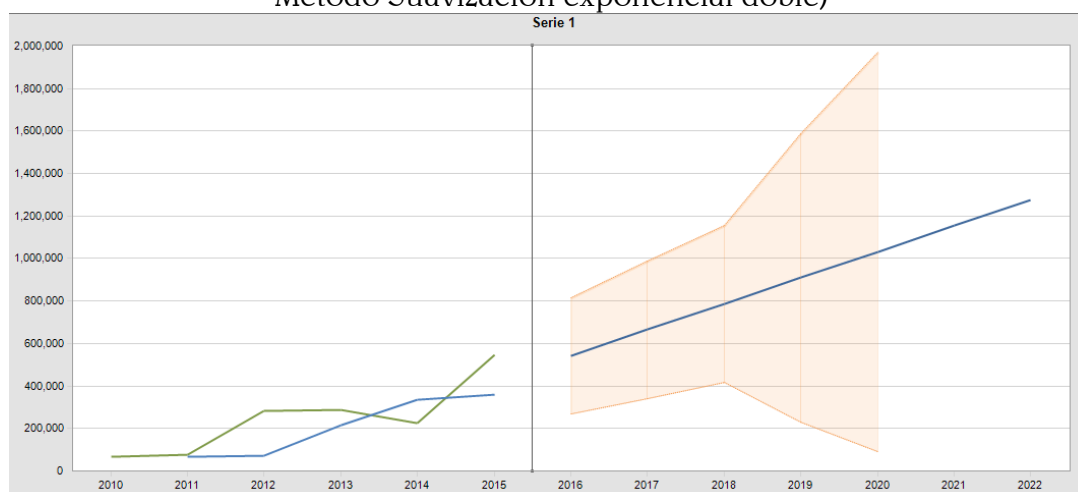
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	284.000
Media	456.373
Máximo	666.606
Desviación estándar	119.954
Ljung-Box	1,56
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	67.176
U de Theil	0,7468
Durbin-Watson	1,43
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1,00
<b>BIC</b>	<b>22,53</b>
AIC	22,56
AICc	22,73

Anexo N° 23: Proyección de oferta de goma de tara de Korea a Alemania (kg) -  
Método ARIMA



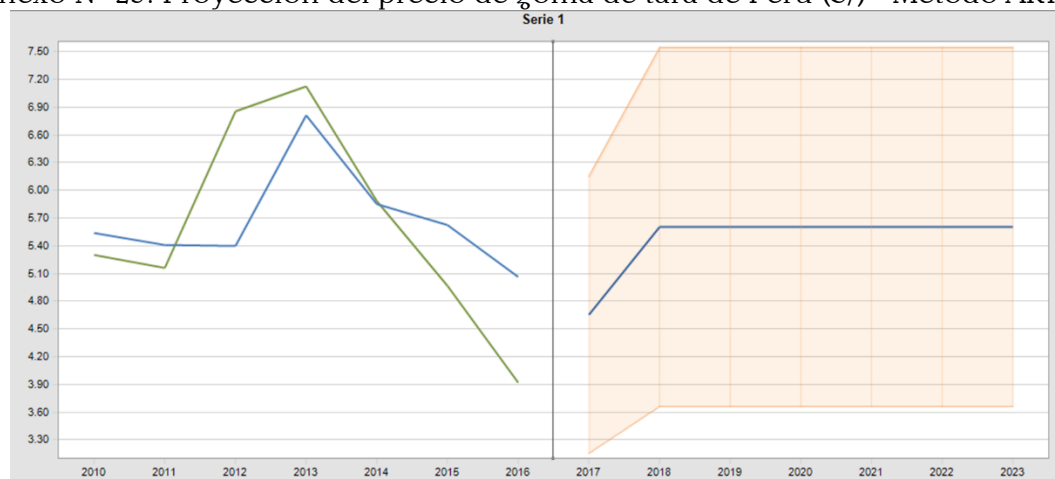
Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	159.300
Media	271.157
Máximo	513.716
Desviación estándar	112.314
Ljung-Box	0.1236
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	100.200
U de Theil	0.9185
Durbin-Watson	1.20
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1.00
<b>BIC</b>	<b>23.59</b>
AIC	23.60
AICc	24.03

Anexo N° 24: Proyección de oferta de goma de tara de Perú a Alemania (kg) -  
Método Suavización exponencial doble)



Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	63.500
Media	221.703
Máximo	547.407
Desviación estándar	175.102
Ljung-Box	0,8356
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	126.406
U de Theil	0,9432
Durbin-Watson	1,87
Parámetro de método	Valor
Alfa	0,3268
Beta	0,9990

# Anexo N° 25: Proyección del precio de goma de tara de Perú (S/) - Método ARIMA



Estadística	Datos históricos
Número de valores de datos	7
Mínimo	3.92
Media	5.60
Máximo	7.12
Desviación estándar	1.12
Ljung-Box	6.83
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión de previsión
RMSE	0.76
U de Theil	0.8454
Durbin-Watson	1.23
Estadística	ARIMA
Transformación Lambda	1.00
<b>BIC</b>	<b>0.0170</b>
AIC	0.0325
AICc	0.4611

## Anexo N° 26: Tarifa de consumo de agua en Cajamarca de SEDACAJ

### ESTRUCTURA TARIFARIA DEL QUINQUENIO REGULATORIO 2014-2019 PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE EPS SEDACAJ S.A.

#### A. ESTRUCTURA TARIFARIA PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOCALIDAD DE CAJAMARCA.

a. **Cargo fijo (\$/Mes):** 3,750. Se reajusta por efecto de la inflación de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Tarifas.

#### b. Cargo por Volumen de Agua Potable

CLASE	RANGOS	Tarifa (\$/m3)
CATEGORÍA	(m3/mes)	Año 1
<b>RESIDENCIAL</b>		
Social	0 a 15	0,740
	15 a más	1,973
Doméstico	0 a 8	0,956
	8 a 20	1,262
	20 a más	2,315
<b>NO RESIDENCIAL</b>		
Comercial	0 a 30	1,703
	30 a más	3,688
Industrial	0 a 60	2,587
	60 a más	5,020
Estatal	0 a 50	1,327
	50 a más	2,587

Fuente: SEDACARJ

## Anexo N° 27: Tarifa de consumo de luz eléctrica en Cajamarca – HIDRANDINA

	MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	TARIFA
TARIFA BT5B:	TARIFA CON SIMPLE MEDICIÓN DE ENERGÍA 1E		
No Residencial	Cargo Fijo Mensual	\$/mes	3.11
	Cargo por Energía Activa	ctm. \$/kW.h	56.34

Fuente: HIDRANDINA

## Anexo N° 28: Cotización de maquinaria – Maquiagro

### MAQUIAGRO DEL CAYU S.A.C. MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA

Teología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría  
Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

#### PROFORMA N° 208 – 17

Empresa:		R.U.C.	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:	
Distrito:		Provincia:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.	
Fax:		Entel:	
		Fecha:	10/06/2017

#### MAQUINA DESGRANADORA

Modelo	DSG-1500
Capacidad	1500 Kg./hora
Medidas exteriores	Aprox Ancho 140 cm, Largo 200 cm, Altura 60 cm
Energía	Motor 13.0 HP
Material	Acero inoxidable
Entrega de trabajo	20 días laborales
Garantía	1 año
Inicio de Trabajo	50% contra entrega 50%
Valor de venta	
I G V. 18 %	
PRECIO DE VENTA	US\$ 2 800.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS	US\$

Atentamente

N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito

Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28

Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

**MAQUIAGRO DEL CAYAN S.A.C.** **MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA Nº 209 – 17**

Empresa:				R.U.C.	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
MOLINO MICROPULVERIZADOR**

Modelo	MLM-304
Capacidad	700 Kg./hora
Medidas exteriores	Aprox Ancho 200 cm, Largo 200 cm, Altura 300 cm
Energía	Motor 25 HP
Material	Acero inoxidable
Entrega de trabajo	20 días laborales
Garantía	1 año
Inicio de Trabajo	50% contra entrega 50%
Valor de venta	
I G V. 18 %	
PRECIO DE VENTA	US\$ 7 800.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS	US\$

Atentamente

N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

**MAQUIAGRO DEL CAYAN S.A.C.** **MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA Nº 210 – 17**

Empresa:				R.U.C.	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
CICLÓN DE MANGAS**

Modelo	
Capacidad	600 Kg./hora
Medidas exteriores	Aprox Ancho 150 cm, Largo 150 cm, Altura 300 cm
Energía	Motor 10 HP
Material	Acero inoxidable
Entrega de trabajo	20 días laborales
Garantía	1 año
Inicio de Trabajo	50% contra entrega 50%
Valor de venta	
I G V. 18 %	
PRECIO DE VENTA	US\$ 1 500.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS	US\$

Atentamente

N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

**MAQUIAGRO DEL CAYAN S.A.C.** **MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA Nº 211 – 17**

Empresa:				R.U.C.	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
ZARANDA VIBRATORIA**

Modelo	
Capacidad	760 Kg./hora
Medidas exteriores	Aprox Ancho 150 cm, Largo 150 cm, Altura 200 cm
Energía	Motor 1 HP
Material	Acero inoxidable
Entrega de trabajo	20 días laborales
Garantía	1 año
Inicio de Trabajo	50% contra entrega 50%
Valor de venta	
I G V. 18 %	
PRECIO DE VENTA	US\$ 5 500.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS	US\$

Atentamente

N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general



**MAQUIAGRO DEL PERU S.A.C. MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría  
Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA N° 212 – 17**

Empresa:				R.U.C.:	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.:			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
MOLINO DE MARTILLOS**

Modelo	MLM-710		
Capacidad	200 Kg./hora		
Medidas exteriores	Aprox Ancho 100 cm, Largo 220 cm, Altura 150 cm		
Energía	Motor 6 HP		
Material	Acero inoxidable		
Entrega de trabajo	20 días laborales		
Garantía	1 año		
Inicio de Trabajo	50%	contra entrega 50%	
Valor de venta			
I G V. 18 %			
PRECIO DE VENTA		US\$	4 800.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS		US\$	

Atentamente N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

**MAQUIAGRO DEL PERU S.A.C. MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría  
Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA N° 213 – 17**

Empresa:				R.U.C.:	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.:			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
MOLINO PARTIDOR**

Modelo			
Capacidad	1000 Kg./hora		
Medidas exteriores	Aprox Ancho 100 cm, Largo 160 cm, Altura 180 cm		
Energía	Motor 10 HP		
Material	Acero inoxidable		
Entrega de trabajo	20 días laborales		
Garantía	1 año		
Inicio de Trabajo	50%	contra entrega 50%	
Valor de venta			
I G V. 18 %			
PRECIO DE VENTA		US\$	3 500.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS		US\$	

Atentamente N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

**MAQUIAGRO DEL PERU S.A.C. MAQUINAS AGROINDUSTRIALES Y ALIMENTARIA**

Tecnología de punta e Industria Peruana. Fabricación de Maquinas Agroindustriales y Alimentarias Asesoría  
Desarrollo de proyectos, Instalación de plantas, Trabajos Aceros inoxidables, Estructuras Metálicas y Afines

**PROFORMA N° 214 – 17**

Empresa:				R.U.C.:	
Sr.:	RICARDO GIANCARLOS QUISPE	Dirección:			
Distrito:		Provincia:		Departamento:	
E-mail:	Gianquispereyes11@gmail.com	Telf.:			
Fax:		Entel :		Fecha:	10/06/2017

**MAQUINA  
SECADOR CONTINUO**

Modelo			
Capacidad	750 Kg./hora		
Medidas exteriores	Aprox Ancho 140 cm, Largo 1000 cm, Altura 200 cm		
Energía	Motor 2 HP		
Material	Acero inoxidable		
Entrega de trabajo	20 días laborales		
Garantía	1 año		
Inicio de Trabajo	50%	contra entrega 50%	
Valor de venta			
I G V. 18 %			
PRECIO DE VENTA		US\$	20 300.00
PRECIO CON DESCUENTO ESPECIAL OFERTA VALIDA POR 10 DIAS		US\$	

Atentamente N° de cuentas en BCP.Banco de Crédito  
Nuevo soles S/. 194 – 2071370 - 0 - 28  
Dólares Americanos US\$ 194 - 2075052 - 1 - 30

Felix Iñigo villalva  
Gerente general

## Anexo N° 29: Cotización de maquinaria – Ginsac

### FICHA TECNICA 1. ELEVADORES

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
Elevadores verticales de fabricación nacional modelo E4000 Tiene una capacidad de 3 ton/ hora, cuenta con cangilones de polietileno duradero y anti chispas.	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Nacional
Modelo	E4000
Potencia (Hp)	1 HP
Productividad (Kg/h)	3Ton/h
Voltaje (voltios)	380

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Mano de Obra Necesaria	2 personas; 1 para cargado, 1 para recepción

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo del funcionamiento de la máquina.	
Solicitar siempre una capacitación previa del uso de la máquina	
Solicitar tiempo de garantía	

V. Punto de Distribución	
Empresa que comercializa	ASMEM INGENIEROS E.I.R.L
Costo aproximado de maquinaria	\$/4200.00
Garantía	1 año (Asistencia técnica)
Dirección	Av. Las Palmeras Mz.19 Lt.24 Urb. Santa María - José Leonardo Ortiz
Teléfonos	#945983167 #954693334
Dirección electrónica	juliocubas_20@hotmail.com



### FICHA TECNICA 5. MOLINO DE FRICCIÓN

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
El molino por fricción es ideal para pulir y ventilar simultáneamente los granos contiene un aspirador incorporado.	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Nacional
Modelo	EHF-1000
Potencia	7.5 HP
Productividad (Kg/h)	1 Ton/h
Voltaje (voltios)	380

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Mano de Obra Necesaria	2 personas; 1 para cargado, 1 para recepción

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo del funcionamiento de la máquina.	
Solicitar siempre una capacitación previa del uso de la máquina	
Solicitar tiempo de garantía	

V. Punto de Distribución	
Empresa que comercializa	ASMEM INGENIEROS E.I.R.L
Costo aproximado de maquinaria	\$/4000.00
Garantía	1 año (Asistencia técnica)
Dirección	Av. Las Palmeras Mz.19 Lt.24 Urb. Santa María - José Leonardo Ortiz
Teléfonos	#945983167 #954693334
Dirección electrónica	juliocubas_20@hotmail.com



## FICHA TECNICA 6. ZARANDA CLASIFICADORA

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
Zaranda clasificadora por tamaños marca Sukai, modelo MMJZ-123 el cual tiene como objetivo clasificar con mallas internas removibles, tiene una producción de 4 Ton/h.	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Sukai
Modelo	MMJZ-123
Potencia	1 HP
Productividad (Ton/h)	4Ton/h
Voltaje (voltios)	380

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Mano de Obra Necesaria	2 personas; 1 para cargado, 1 para recepción

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo del funcionamiento de la máquina.	
Solicitar siempre una capacitación previa del uso de la máquina	
Solicitar tiempo de garantía	

V. Punto de Distribución	
Empresa que comercializa	ASMEM INGENIEROS E.I.R.L
Costo aproximado de maquinaria	\$/6300.00
Garantía	1 año (Asistencia técnica)
Dirección	Av. Las Palmeras Mz.19 Lt.24 Urb. Santa María - José Leonardo Ortiz
Teléfonos	#943983167 #934693334
Dirección electrónica	juliocubas_20@hotmail.com



## FICHA TECNICA 8. SELECTORA POR COLOR

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
La selectora por color Taeyoung utiliza cámaras de CCD de alta resolución capaz de detectar defectos con tamaño inferior a 0,10 mm. Expulsa vidrio, defectos de pulimento (grano rayado), piedras, semillas y defectos de efecto visible similar al grano bueno.	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Taeyoung
Modelo	TYM-384A
Potencia	6.7 HP
Productividad (Ton/h)	3 Ton/h
Voltaje (voltios)	380

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Mano de Obra Necesaria	2 personas; 1 para cargado, 1 para recepción

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo del funcionamiento de la máquina.	
Solicitar siempre una capacitación previa del uso de la máquina	
Solicitar tiempo de garantía	

V. Punto de Distribución	
Empresa que comercializa	ASMEM INGENIEROS E.I.R.L
Costo aproximado de maquinaria	\$/130000.00
Garantía	1 año (Asistencia técnica)
Dirección	Av. Las Palmeras Mz.19 Lt.24 Urb. Santa María - José Leonardo Ortiz
Teléfonos	#943983167 #934693334
Dirección electrónica	juliocubas_20@hotmail.com



# Anexo N° 30: Cotización de maquinaria – Alnicolsa

## ALNICOLSA

### MAQUINARIAS Y PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

<http://taninos.tripod.com>

Callao-Ventanilla-Perú

#### RESUMEN

MAQUINARIAS	POTENCIA (Motores)	PRECIO US\$
GUSANO SIN FIN	2 HP	3,800
TRILLADORA (DESPEPADOR)	25 HP + 5 HP (extractor)	4,500
1 CICLON DE MANGAS		1,500
1 CICLONES DE RECEPCION	-	1,000
1 MOLINOS DE MARTILLOS	25 HP	4,800
SEPARADOR DE FINOS (serie 325) TAMIZ	2 HP	4,500
EXTRACTOR	15 HP	1,500
SISTEMA JET		6,600
MOTORES, TUBERIAS, TABLERO ELECTRICO, ACCESORIOS E INSTALACION MECANICA Y ELECTRICA		7,800
TOTAL		US\$ 36,000

#### COSTO TOTAL DE LA PLANTA INCLUIDO INSTALACION

El costo total de la planta es de US\$ 36,000 (dólares americanos). Incluye todos los accesorios necesarios, además de la instalación de la planta y enseñanza del manejo de la misma. Se empezará el trabajo a partir de la entrega del 60% del total. El resto se entregará al término e instalación de la misma.

**Nota: no incluye IGV.**

GARANTIA: 1 años

## ALNICOLSA

### MAQUINARIAS Y PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

<http://taninos.tripod.com>

Callao-Ventanilla-Perú

Lima, 24 de abril de 2017

SEÑORES:

ATENCIÓN:

Referencia: Maquinaria para limpieza por aspiración

#### PROFORMA

A su solicitud, nos es grato poner ante su consideración nuestra mejor oferta bajo las consideraciones generales de venta, construcción de una planta de procesamiento de polvo fino y grueso de tara de acuerdo a los siguientes ítems:

#### A. INTRODUCCION:

La limpieza total de la tara en vaina es un ideal inalcanzable. En la práctica hay que establecer un balance entre los costos de limpieza y la necesidad de producir una tara de buena calidad. De este modo, los estándares, "aceptables" de la limpieza de la tara en vaina, deberán especificarse para cada uso en particular, teniendo en cuenta el grado en que la contaminación (piedras, fierros, ramas, tierra, etc.) de la tara en vaina se reflejará en el producto final. Por otro lado, el proceso deberá ser lo suficientemente flexible para dar cuenta de la gran variabilidad de magnitud y tipo de contaminantes que se encuentran en la tara en vaina.

#### B. – ASPECTO TECNICO:

- La máquina tiene una capacidad de producción de 1500 kg/h.





#### COSTO TOTAL DE LA PLANTA INCLUIDO INSTALACIÓN

El costo total de este sistema de limpieza y de elevación para la vaina de tara es en su totalidad de \$3,500 dólares americanos. Tiene una dimensión total de 350 cm de largo, 150 cm de ancho y 150 cm de alto aprox. Incluye todos los accesorios necesarios, además de la instalación de la planta y enseñanza del manejo de la misma. Se empezará el trabajo a partir de la entrega del 60% del total. El resto se entregará al término e instalación de la misma.

**GARANTÍA:** 1 años

Termino de la misma: 35 días útiles

Instalación y pruebas: 6 días útiles.

Atentamente:

LORENZO BASURTO RODRIGUEZ  
Gerente General  
[alnicoisa@gmail.com](mailto:alnicoisa@gmail.com)

#### Anexo N° 31: Cotización de maquinaria – Pagani



DYCOMET, S.A. DE C.V.



MONTERREY, N.L. A 12 DE JUNIO DE 2017

AT'N: ING. RICARDO QUISPE REYES

ATENDIENDO SU SOLICITUD. PRESENTAMOS A SU CONSIDERACION LA SIGUIENTE COTIZACION:

#### SISTEMA SEPARADOR DE FINOS

SEPARADOR DE FINOS MARCA PAGANI, MODELO SEP-5 CON MOTOR DE 5 HP, CAPACIDAD HASTA 600 KG/H. ACERO INOX	
(INDICAR EL VOLTAJE DESEADO AL MOMENTO DE ORDENAR EN 220/440V)	PRECIO MN US\$ 7 600
MEDIDAS EXTERNAS: APROX. Largo 400 cm, Ancho 200 cm, Alto 500 cm	

#### MUESTRAS DE MATERIAL SEPARADO DE FINOS




#### PRECIOS L.A.B. PLANTA MEXICO, DF

TIEMPO PARA EMBARQUE: 6 A 8 SEMANAS, POSTERIORES A LA RECEPCION DEL PEDIDO Y ANTICIPO, SALVO VENTA PREVIA DE UNIDADES EN PROCESO DE PRODUCCION.

CONDICIONES DE PAGO: 50% ANTICIPO y 50% SALDO CONTRA AVISO DE EMBARQUE.  
ESTA COTIZACION TIENE VIGENCIA POR 30 DIAS.

**GARANTIA:** DYCOMET, S.A. DE C.V. GARANTIZA EL EQUIPO, CONTRA DEFECTOS DE FABRICACION DURANTE UN AÑO EXCEPTO PARTES ELECTRICAS, EN CUYO CASO HAREMOS EXTENSIVA LA GARANTIA QUE LOS PROVEEDORES DE DICHOS EQUIPOS OTORGUEN. ESTA GARANTIA NO INCLUYE LAS PARTES SUJETAS A DESGASTE.

## Anexo N° 32: Cotización de Silo de almacenamiento




Origen: Todos  
 Destino: Todos

Productos:  Buscar por palabra clave

Página Principal > Agricultura > Granjas Maquinaria y Equipamiento > Equipamiento para Zoológicos > Comederos para Animales (64239)

Productos ▾
 Detalles de la Empresa ▾
 Datos de Contacto



**Alibaba China de Alimentación De Almacenamiento Silo Granja de Pollo Hous**

Precio FOB: US \$ 500-1000 / Set | [¿Lo has visto más barato?](#)  
 Puerto: Qingdao  
 Cantidad de pedido mínima: 1 Set/silos de almacenamiento  
 Capacidad de suministro: 5000 Set/s por Mes Silo de almacenamiento  
 Plaza de entrega: enviado en 20 días después del pago  
 Condiciones de pago: L/C,T/T,Western Union

[Contactar](#)
[Iniciar Compra](#)

[Chatear](#)

**Compra Segura**

Protección en calidad del producto
 
 Protección en tiempo de envío  

 Protección en su pago

[Ampliar imagen](#)

Datos del producto [Report Suspicious Activity](#)

**Datos Básicos**

Lugar del origen:	China (Continental)	Marca:	Huabo	Número de Modelo:	alimentación Silo de Almacenamiento
Capacidad (Ton):	2.5 ~ 25	medida estándar:	4.2 ~ 40T	altura:	3.5 ~ 6.9
Lugar Original:	China, shandong	marca:	Huabo	Materia:	GALVANIZADO
Contacto:	Tel: 86-532-67790469	paquete:	empaquetado en cajas de cartón estándar...	servicio:	bueno
palabras clave:	orange alimentar silo				

## Anexo N° 33: Cotización de Volcador de bins

Hydraulic concrete drum dumper


FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)  
**US \$1-2,500 / Piece** | 1 Piece/Pieces (Min. Order)

Supply Ability: 1 Piece/Pieces per Month  
 Port: shanghai

[Contact Supplier](#)

[Leave Messages](#)
[Add to Favorites](#)

Payment: This supplier also supports L/C,D/A,D/P,T/T,Western Union payments for offline orders.



[View larger image](#)

[Share to:](#)


Product Details [Company Profile](#) [Report Suspicious Activity](#)

Product Description

**Overview**

<b>Specifications</b> Condition: New Model Number: HDD-25 Power(W): 2.2kw Certification: ISO Jaws: standard Jaw Size: 6*18"	Place of Origin: China (Mainland) Type: Dripper Weight: 300kg Warranty: 1 Year Lifting Capacity: 2000lbs Prod Wt: 205lbs	Brand Name: WIN GROUP Voltage: 110V/220V/380V/415V Dimension(L*W*H): 1360*450*1340mm After-sales Ser...: Engineers available to service... Distance Betw...: 15"
---	---	--

## Anexo N° 34: Cotización de balanza eléctrica




Origen: Todos

Destino: Todos

Productos

Buscar por palabra clave



2017 venta caliente 5 ton heavy duty plataforma electrónica digital báscula de piso

5-9 Set/s

US \$270.00

>=10 Set/s

US \$240.00

Venta por lote: Each lot is 5 Set/s

Compra desde: China **Please contact the supplier for more details.**

Enviado dentro de 15 days.

Tiempo estimado de entrega: days

Cantidad:  Set/s

**Comprar Ahora**

**Pago seguro**

- ✓ Retención del pago hasta confirmación por parte del cliente
- ✓ Devolución íntegra del importe en caso de no recibir su pedido
- ✓ Devolución íntegra del importe en caso de no ser como se describe

[Ver detalles >](#)

Datos del producto


Report Suspicious Activity

FAQ

**Datos Básicos**

Lugar del origen:	China (Continental)	Carga clasificada:	5ton	Marca:	Huxin
Número de Modelo:	TC0-5T	Fuente de alimentación:	110 V/220 V	Tipo:	Escala del piso
Exactitud:	1 kg/5 kg/10 kg/20 kg	Tipo de exhibición:	LED o LCD Display	Material:	patón de Acero
batería:	6 V/4AH Recargable	garantía:	12 meses	certificado:	CE ISO9001
clase de precisión:	OIML III Escalas Estándar	embalaje:	cajón	tamaño de la plataforma:	0.8 m * 0.8 m
función:	tara/Set/Cero	panel de espesor:	5.75mm	Color:	personalizado

## Anexo N° 35: Cotización de llenador de sacos



25 kg de harina de la válvula bolsa de cargas, válvula de la bolsa máquina de embalaje para la harina, 10 kg de harina de máquina de llenado de sacos de válvula

Precio FOB: US \$ 5800-7800 / Set | [¿Lo has visto más barato?](#)

Puerta: Original 25kg flour valve bag filler

Cantidad de pedido mínima: 1 Set/a válvula de la bolsa máquina de embalaje para la harina

Capacidad de suministro: 80 Set/a por Mes 10 kg de harina de máquina de llenado de sacos de válvula

Plazo de entrega: 25 días

Condiciones de pago: L/C,T/T,Western Union

**Contactar** **Iniciar Compra**

**Compra Segura**

- 100% Protección en calidad del producto
- 100% Protección en tiempo de envío
- 100% Protección en su pago

VISA TT e-Checking

Datos del producto

Report Suspicious Activity

Descripción del producto

Información de la compañía

Nuestros servicios

**Datos Básicos**

Voltaje:	220-415 V	Lugar del origen:	China (Continental)	Uso:	Producto químico, Alimento...
Tipo conductor:	Neumático	Marca:	M Smp, J	Número de Modelo:	LCC-FK
Peso:	350 kg	Grado automático:	Semiautomático	Tipo de empaquetado:	Certón, Paquete, Bolsa de pl...
Tipo:	Máquina de llenado	Certificación:	CE, ISO9001-2008	Servicio After-sales proporcionado:	Dirige disponible para mente...
Material de empaquetado:	Madera	Condición:	Nueva	Dimensión (L*W*H):	111*122m
Energía:	2.5kw	uso:	exterior	tipo:	25 kg de harina de la válvula...
modelo:	válvula de la bolsa máquina ...	características:	10 kg de harina de máquina ...		